CSSS de Laval

Mise aux normes de la stérilisation centrale
Phase 1

Numéro d'appel d'offres : CSSSL-1630-2012

POUR CONSTRUCTION

Devis technique
Mécanique

Le 30 août 2012
CSSSL/Réf. : 2010-064
N/Réf. : 005P010321-0300-MB-0003-02

DESSAU

DESSAU

CSSS de Laval

Mise aux normes de la stérilisation centrale
Phase 1

Numéro d'appel d'offres : CSSSL-1630-2012

Devis technique

Mécanique

Préparé par : _____
Jean-Henri Popieul, tech.



Approuvé par : _____
Luc Fortin, ing.
Chargé de projet

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
02	2012-08-30	Émission pour construction
01	2012-06-12	Addenda n° 1
00	2012-05-29	Émission pour soumission *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »*

Ce document d'ingénierie est la propriété de Dessau et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

Le 30 août 2012
CSSSL/Réf. : 2010-064
N/Réf. : 005P010321-0300-GN-0003-02

LISTE DES SECTIONS

MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
GN 00 00 01	Liste des plans - Mécanique-Électricité	2	01

ADDENDA N° 1

GÉNÉRALITÉS - MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 00 00/26 00 00	Toutes	Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques	35	01

GÉNÉRALITÉS - MÉCANIQUE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 00 10	MB	Mécanique - Prescriptions spécifiques	11	01
21 00 20	MB	Mécanique - Étendue des travaux	7	02

DIVISION 21 - LUTTE CONTRE LES INCENDIES

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 05 14	MB	Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée	10	01
21 13 13	PI	Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau	6	01

DIVISION 22 - PLOMBERIE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
22 11 16	Pb	Tuyauterie d'eau potable	8	01
22 13 17	Pb	Tuyauterie métallique d'évacuation et de ventilation	7	01
22 15 00	Pb	Réseaux d'air comprimé pour usage général	3	01
22 42 01	Pb	Plomberie - Appareils spéciaux	10	01
22 42 03	Pb	Plomberie - Appareils sanitaires et accessoires	5	01
22 50 00	Pb	Gaz médicaux	10	01

Rév. 02: Émission pour construction (2012-08-30)

DIVISION 23 - CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA)

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
23 05 01	PI, Pb, PbO	Plomberie et hydronique – travaux dans l'existant	2	01
23 05 05	Pb	Installation de la tuyauterie	6	01
23 05 17	Pb	Soudage de la tuyauterie	6	01
23 05 19.01	PI, Pb	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	5	01
23 05 29	PI, Pb, V	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA	12	01
23 05 48	Pb, V	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA	10	01
23 05 49.01	MB	Systèmes de protection parasismique	13	01
23 05 53.01	MB	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	10	01
23 05 93	ERE	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	10	01
23 05 94	V	Essai sous pression des réseaux aérauliques	5	01
23 07 13	C	Calorifuges pour conduits d'air	7	01
23 07 15	C	Calorifuges pour tuyauteries	9	01
23 08 01	Pb	Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques	3	01
23 08 02	Pb	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques	7	01
23 22 13	Pb	Réseaux de vapeur et de condensat - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes	7	01
23 22 14	Pb	Accessoires pour réseaux de distribution de vapeur	4	01
23 25 00	PbO	Système et réseau de production d'eau osmosée	17	02
23 31 13.01	V	Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa	10	01
23 31 13.02	V	Conduits d'air métalliques - Haute pression, jusqu'à 2 500 Pa	9	01
23 33 00	V	Accessoires pour conduits d'air	6	01
23 33 14	V	Registres d'équilibrage	3	01
23 36 00	V	Éléments terminaux de réseaux aérauliques	6	01
23 37 13	V	Diffuseurs, registres et grilles	4	01

DIVISION 25 - AUTOMATISATION INTÉGRÉE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
25 01 01	R	Régulation automatique centralisée Protocole BACNET / Ethernet	49	01

Note importante : Cette liste des sections sert à énumérer les travaux demandés, sans s'y limiter, et à attribuer les travaux aux divers Entrepreneurs selon les symboles expliqués ci-dessous.

Toutes : Section applicable à tous les travaux
MB : Section applicable à tous les travaux de la discipline Mécanique
C : Section applicable aux travaux de calorifugeage
ERE : Section applicable aux travaux d'équilibrage des systèmes mécaniques
PI : Section applicable aux travaux de protection incendie
Pb : Section applicable aux travaux de plomberie/réseaux caloporteurs
PbO : Section applicable aux travaux de concernant le réseau d'eau osmosée
V : Section applicable aux travaux de ventilation/climatisation
R : Section applicable aux travaux de régulation automatique

FIN DE SECTION

LISTE DES PLANS

MÉCANIQUE

N° plan	Titre	Rév.
M001	Plan d'ensemble Légendes Mécanique	01
M101	Plomberie Vide technique, Bloc « B » Sud Démolition	01
M102	Plomberie Vide technique, Bloc « B » Nord Démolition	01
M103	Plomberie Vide technique, Bloc « B » Ouest Démolition	01
M104	Plomberie Sous-sol, Bloc « B », Stérilisation Démolition	01
M105	Plomberie Sous-sol, Bloc « B », Laboratoires Démolition	01
M106	Plomberie Vide technique, Bloc « B » Sud Nouvel aménagement	01
M107	Plomberie Vide technique, Bloc « B » Nord Nouvel aménagement	01
M108	Plomberie Vide technique, Bloc « B » Ouest Nouvel aménagement	01
M109	Plomberie Sous-sol, Bloc « B », Stérilisation Nouvel aménagement	01
M110	Plomberie Sous-sol, Bloc « B », Laboratoires Nouvel aménagement	01
M111	Plomberie Sous-sol, Bloc « B », Centrale thermique Système d'eau osmosée	01
M301	Protection incendies Sous-sol Démolition et nouvel aménagement	01
M401	Ventilation Sous-sol Réaménagement	01
M402	Régulation automatique et tableaux	01
M941	Ventilation Sous-sol Démolition	01

Rév. 01 : Émission pour construction (2012-08-30)

ÉLECTRICITÉ

N° plan	Titre	Rév.
E001	Liste des appareils d'éclairage Devis et légende	01
E002	Éclairage et services Bloc B Démolition	01
E003	Éclairage Sous-sol Réaménagement	01
E004	Services auxiliaires Sous-sol Réaménagement	01
E005	Distribution et service Détails	01

FIN DE SECTION

Addenda n° 1

CSSS de Laval

Mise aux normes de la stérilisation centrale
Phase 1

Numéro d'appel d'offres : CSSSL-1630-2012

POUR SOUMISSION

Addenda n° 1
Mécanique

Le 12 juin 2012
CSSSL/Réf. : 2010-064
N/Réf. : 005P010321-0300-MB-0003-01

DESSAU

DESSAU

CSSS de Laval

Mise aux normes de la stérilisation centrale
Phase 1

Numéro d'appel d'offres : CSSSL-1630-2012

Addenda n° 1

Mécanique

Préparé par : _____
Pierre Serra, CPD

Approuvé par : _____
Luc Fortin, ing.
Chargé de projet

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
01	2012-06-12	Addenda n° 1
00	2012-05-29	Émission pour soumission *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »*

Ce document d'ingénierie est la propriété de Dessau et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

Le 12 juin 2012
CSSSL/Réf. : 2010-064
N/Réf. : 005P010321-0300-GN-0003-01

DESSAU

CSSS de Laval

Mise aux normes de la stérilisation centrale
Phase 1

Numéro d'appel d'offres : CSSSL-1630-2012

Addenda n° 1

Mécanique

Cet addenda fait partie intégrante des documents de soumission auxquels il se réfère, en les complétant, les modifiant ou en éliminant certains éléments.

1. DEVIS

La liste des sections et les sections de devis suivantes sont émises avec le présent addenda :

Sections	Pages émises
21 20 00, rév. 01	4
23 25 00, rév. 01	3 et 4

1.1 Liste des sections

- Les soumissionnaires des sections identifiées « PbO » soumettront leur prix au responsable des sections « Pb ».

1.2 Section 21 00 20, rév. 01

- L'article 1.6.1 est remplacé.

1.3 Section 23 25 00, rév. 01

- Les travaux concernant la section 23 25 00 du devis, seront effectués par un sous-traitant qui soumettra son prix à l'entrepreneur plombier.

- Les articles 1.9.1 et 2.1.3 sont remplacés.

Généralités / Mécanique - Électricité

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS 1
1.1 Généralités 1
1.2 Définitions 1
1.3 Répartition des coûts des travaux 2
1.4 Calendrier des travaux 2
1.5 Codes et normes 3
1.6 Permis et certificats 3
1.7 Licence 3
1.8 Examen des plans, des devis et des lieux des travaux 3
1.9 Plans et devis 4
1.10 Addenda 4
1.11 Phasage des travaux de mécanique et d'électricité 4
1.12 Taxes 5
1.13 Modification des travaux 5
1.14 Assurance de la qualité 5
1.15 Santé et sécurité 6
1.16 Entretien 6
1.17 Transport, entreposage et manutention 6
1.18 Appareils, matériaux prescrits et équivalence 7
1.19 Documents et échantillons à soumettre 9
1.20 Appareils et matériaux 17
1.21 Utilisation des lieux 19
1.22 Mise en oeuvre 19
1.23 Coordination des travaux 22
1.24 Retouche et remise en état des revêtements de peinture 22
1.25 Contrôle de la qualité sur place 22
1.26 Démonstration 23
1.27 Contremaître 23
1.28 Excavation et remplissage 24
1.29 Bases de béton et supports structuraux 24
1.30 Protection contre la corrosion 25
1.31 Ancrages 25
1.32 Erreur et omission 25
1.33 Nettoyage 26
1.34 Privilège du Propriétaire 26
1.35 Estimations progressives 26
1.36 Inspection du chantier 26
1.37 Essais et certification 27
1.38 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux 27
1.39 Formation du personnel d'exploitation et d'entretien 32
1.40 Prérequis pour l'inspection provisoire 32
1.41 Acceptation des travaux 33

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section s'applique aux travaux de mécanique et d'électricité.

.2 La présente section sert de complément à toutes les clauses du contrat, à toutes les clauses générales du devis d'architecture et à celles du Propriétaire. Se reporter à ces documents pour les exigences pertinentes aux travaux de mécanique et d'électricité.

.3 Les exigences pertinentes de tout document contractuel s'appliquent aux travaux de mécanique et d'électricité.

.4 Lorsqu'il y a divergence entre les dispositions des différents documents contractuels du projet, ce sont les dispositions les plus exigeantes qui s'appliquent.

.5 Les plans et devis de mécanique et d'électricité s'adressent autant à l'Entrepreneur général qu'aux Entrepreneurs en mécanique et en électricité. L'Entrepreneur général assume la responsabilité générale et la bonne coordination des travaux de ses Entrepreneurs en mécanique et en électricité mutuellement et avec l'ensemble des travaux. L'Entrepreneur général se doit de régler tout conflit qui surgit entre les Entrepreneurs sous-traitants.

.6 Sauf indication contraire spécifique, tous les travaux indiqués aux plans ou aux devis sont aux frais de l'Entrepreneur général, que l'expression « fournir et installer » soit utilisée ou non.

.7 L'Ingénieur a compétence en priorité pour interpréter les documents contractuels en vue de l'exécution des travaux.

1.2 DÉFINITIONS

.1 Entrepreneur ou Entrepreneur général :

Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec le Propriétaire pour l'exécution des travaux.

.2 Entrepreneur spécialisé ou sous-traitant :

Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec l'Entrepreneur général pour l'exécution des travaux.

.3 Propriétaire :

La personne physique ou morale à qui incombe la responsabilité d'attribuer l'ouvrage et de conclure les contrats à cette fin, qu'elle soit propriétaire, locataire ou occupant de l'immeuble faisant l'objet des travaux.

.4 Ingénieur :

Le représentant de la firme Dessau.

.5 Documents contractuels :

L'ensemble des dessins et des textes relatifs à l'exécution du contrat.

.6 Fournir ou fourniture :

À moins d'indication contraire, les termes « fournir » ou « fourniture » signifient : fournir, installer, supporter, raccorder, éprouver, mettre en opération, essayer, calibrer, de même que tout autre travail nécessaire au bon fonctionnement des équipements et des systèmes.

.7 Installer ou installation :

Ces termes ont la même signification que « fournir » ou « fourniture », sauf s'il est spécifiquement mentionné que la fourniture de l'article en question est hors contrat.

1.3 RÉPARTITION DES COÛTS DES TRAVAUX

.1 Avant de commencer les travaux, au plus tard dans les dix (10) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, fournir une liste détaillée de la répartition des coûts des différentes étapes des travaux « équipements, matériaux, permis, main-d'œuvre, etc. » par section du devis.

.2 Lors de la présentation d'une demande d'approbation de paiement pour les travaux exécutés, préparer l'estimation progressive en se reportant à cette liste. Toute demande de paiement progressif sera refusée, si le détail de l'estimation des travaux exécutés n'a pas été présenté préalablement au Propriétaire.

1.4 CALENDRIER DES TRAVAUX

.1 Dans les quinze (15) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, soumettre les étapes caractéristiques de la réalisation des travaux, un schéma d'ordonnancement et le calendrier des travaux indiquant les dates des diverses étapes d'avancement et d'achèvement des travaux qui doivent être terminés dans les délais stipulés au contrat.

.2 Des révisions de l'état de l'avancement des travaux, d'après le calendrier d'exécution soumis, auront lieu au gré du Propriétaire. Le calendrier doit être mis à jour par l'Entrepreneur général, avec la collaboration du Propriétaire.

1.5 CODES ET NORMES

.1 Sauf prescription contraire, exécuter les travaux conformément au Code de construction du Québec et à tout autre code fédéral, provincial ou municipal pertinent, dans son édition qui est en vigueur.

.2 Les travaux doivent être conformes aux exigences des normes, des codes ou autres documents cités en référence ou les dépasser.

.3 Effectuer les travaux en conformité avec les normes des compagnies d'utilité publique.

.4 Les codes et les normes applicables font partie des documents contractuels.

1.6 PERMIS ET CERTIFICATS

.1 Obtenir tous les permis, les certificats d'inspection et les certificats d'acceptation nécessaires afin de commencer et compléter, à bonne fin, tous les travaux et en acquitter les frais.

.2 Se reporter à la description de chaque section pour les permis et les certificats particuliers demandés. Ces permis et ces certificats doivent être remis au Propriétaire et sont une condition à l'acceptation des travaux.

1.7 LICENCE

.1 Afin de présenter une soumission au projet et pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur doit détenir une licence valide, conformément à la Loi sur le bâtiment ou toute autre loi s'appliquant. Si la licence expire pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur doit apporter la preuve de son renouvellement.

.2 À défaut de pouvoir se conformer à cette exigence, le Propriétaire se réserve le droit de refuser ladite soumission et ne reconnaîtra aucune réclamation découlant de cette non-conformité.

1.8 EXAMEN DES PLANS, DES DEVIS ET DES LIEUX DES TRAVAUX

.1 L'Entrepreneur, en soumissionnant, confirme implicitement qu'il a examiné tous les documents d'appel d'offres, qu'il a visité les lieux du projet, qu'il connaît toutes les conditions locales et tous les facteurs susceptibles d'affecter l'exécution de son travail et qu'il en a tenu compte dans sa soumission. Aucun supplément ne sera accordé pour cause d'ignorance des exigences des documents d'appel d'offres ou des conditions d'exécution des travaux.

1.9 PLANS ET DEVIS

.1 Les plans et devis font partie intégrante du contrat et se complètent mutuellement. Les travaux qui apparaissent sur les uns, et non sur les autres, doivent être exécutés et considérés comme complémentaires, comme s'ils étaient mentionnés dans les deux documents. Tous travaux ou matériaux non indiqués ou non spécifiés implicitement, mais nécessaires à l'installation d'un système complet, fonctionnel et sécuritaire, doivent être prévus dans la soumission et installés.

.2 L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur de toute erreur ou toute omission qu'il pourrait déceler sur les plans ou au devis lors de la soumission, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter une soumission complète. L'Entrepreneur ne peut invoquer ces erreurs dans les plans et devis pour exécuter des travaux défectueux ni réclamer un supplément lorsque l'erreur ou l'omission est évidente selon l'avis de l'Ingénieur.

.3 L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur de toute contradiction ou divergence qu'il pourrait déceler entre les divers documents du projet, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter sa soumission. Dans le cas où cette clarification ne pourrait être émise, l'Entrepreneur doit préparer sa soumission en se basant sur la solution la plus coûteuse car l'Ingénieur se réserve le droit de choisir la solution qui est appropriée au projet même si celle-ci est la plus coûteuse.

.4 Toutes les annotations aux plans font partie de ce contrat.

.5 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, est donné par écrit. Ni le Propriétaire, ni l'Ingénieur n'est tenu responsable des renseignements donnés verbalement.

1.10 ADDENDA

.1 Avant de compléter sa soumission, l'Entrepreneur est tenu de vérifier, auprès des Ingénieurs, s'il y a eu émission d'addenda afin de s'assurer que sa soumission est complète.

.2 Toute omission d'ajouter les addenda à la soumission entraîne le rejet automatique de la soumission.

1.11 PHASAGE DES TRAVAUX DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ

.1 La description du déroulement des phases des travaux de construction est définie dans les documents de l'architecte.

.2 La limite des travaux de construction selon le phasage de l'architecte peut-être différent dans les documents de l'ingénieur pour une installation mécanique et électrique fonctionnelle; Ces travaux doivent être complets pour chaque phase pour une installation fonctionnelle.

1.12 TAXES

.1 L'Entrepreneur doit inclure dans sa soumission toutes les taxes applicables aux matériaux, à la main-d'œuvre et aux services requis pour l'exécution de ces travaux.

.2 L'Entrepreneur ne bénéficie pas des crédits de taxes auxquels a droit le Propriétaire.

1.13 MODIFICATION DES TRAVAUX

.1 Aucune modification des plans et devis originaux ne peut être effectuée sans que l'Ingénieur ne le demande par écrit et qu'une évaluation soit d'abord approuvée par l'Ingénieur. Si ce dernier demande une modification qui n'entraîne pas d'ajustement de prix, l'Entrepreneur doit l'effectuer immédiatement, sans autre avis.

.2 Dans tous les cas, l'Ingénieur doit être consulté et lui seul peut donner l'autorisation concernant toutes les modifications à être effectuées par rapport aux plans et devis. Tous les travaux non conformes aux plans et devis doivent être repris par l'Entrepreneur, sans frais additionnels au Propriétaire.

.3 Durant la construction, le Propriétaire a le droit de demander des changements aux plans et devis lorsqu'il le juge à propos. Ces changements n'affecteront ni n'annuleront les conditions de ce contrat. S'ils entraînent une augmentation ou une diminution du coût des travaux, un ajustement sera apporté au présent contrat à la suite d'une évaluation du coût des travaux.

.4 Tous les travaux supplémentaires sont régis par les termes et les stipulations du contrat.

1.14 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Réunions préalables à la mise en œuvre :

.1 Une semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section et de l'installation des appareils, tenir une réunion, au cours de laquelle doivent être examinés :

.1 Les exigences des travaux;

.2 L'état du support et les conditions d'installation;

.3 Les travaux avec ceux exécutés par d'autres corps de métier;

.4 Les instructions du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

.2 Certificats :

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.15 SANTÉ ET SÉCURITÉ

.1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

1.16 ENTRETIEN

.1 Fournir les pièces de rechange suivantes:

.1 Un jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe;

.2 Une garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe;

.3 Une cartouche ou un jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.

.2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériel, selon les recommandations des fabricants.

.3 Fournir un pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

.4 Se reporter au texte des diverses sections du devis pour des exigences additionnelles sur l'entretien.

1.17 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :

.1 Transporter et entreposer les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

1.18 APPAREILS, MATÉRIAUX PRESCRITS ET ÉQUIVALENCE

Note importante : Les clauses de cet article « Appareils, matériaux prescrits et équivalence » a priorité sur les clauses correspondantes du devis d'architecture.

.1 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'un seule marque et son numéro de modèle, baser la soumission sur cette marque et ce numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X ».

.2 Lorsqu'un équipement est prescrit par plusieurs marques et leurs numéros de modèle respectifs, baser la soumission sur l'une de ces marques et son numéro de modèle. Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X »; marque « B », modèle « Y »; marque « C », modèle « Z ».

.3 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une marque et son numéro de modèle, avec indication d'autres marques, mais sans leurs numéros de modèle respectifs et sans mention de l'expression « ou équivalent approuvé », dans ce cas, baser la soumission sur l'équipement prescrit par une marque et son numéro de modèle et présenter, si désiré, une demande d'équivalence pour l'une des autres marques mentionnées. La demande d'équivalence doit être présentée avec la soumission en indiquant le montant du crédit applicable, elle sera analysée dans les trente jours suivant l'octroi du contrat.

En cas de refus de l'équipement proposé comme équivalent, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement prescrit par numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X »; marque « B »; marque « C ».

.4 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une marque et son numéro de modèle, avec indication d'autres marques sans numéro de modèle, mais en mentionnant l'expression « ou équivalent approuvé », dans ce cas, baser la soumission sur l'équipement choisi par une marque et son numéro de modèle ou sur un équipement équivalent auprès de l'une des autres marques prescrites. La demande d'équivalence doit être présentée après l'octroi du contrat, mais avant la présentation des dessins d'atelier.

En cas de refus de l'équipement proposé comme équivalent, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement prescrit par numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X » ou équivalent approuvé de la marque « B »; marque « C ».

.5 Lorsqu'un appareil ou un matériau est prescrit uniquement par référence à une norme, choisir tout appareil ou matériau qui répond aux exigences de cette norme, ou qui les dépasse.

.6 La mention de noms de manufacturiers aux plans et devis en ajout au produit prescrit par un numéro de catalogue ne signifie pas que l'Ingénieur garantit l'existence d'un produit équivalent auprès de ces manufacturiers ni que l'Ingénieur s'engage à accepter un produit de ces marques. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer de l'équivalence des produits qu'il propose et d'en faire la preuve à la satisfaction de l'Ingénieur lors de la présentation de la demande d'équivalence et des dessins d'atelier.

Le produit proposé comme équivalent doit avoir les mêmes caractéristiques que le produit spécifié par numéro de catalogue. La demande d'équivalence doit être accompagnée d'un tableau comparatif complet des caractéristiques de l'appareil ou du matériau spécifié et de celui proposé.

L'Ingénieur est seul juge de l'équivalence d'un produit, en cas de refus par l'Ingénieur du produit soumis, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement spécifié par un numéro de catalogue, sans frais additionnels au Propriétaire.

.7 Les modifications à la conception et aux dessins ainsi qu'aux travaux de toute discipline, causées par un produit équivalent, sont de la responsabilité de l'Entrepreneur, qui doit en défrayer les coûts.

.8 Il est entendu que l'acceptation d'un matériel équivalent ne modifie en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

.9 Sauf prescription contraire, utiliser les produits d'un seul fabricant dans le cas de matériaux et d'équipements d'un même type ou d'une même classe.

.10 Qualité requise ou produit acceptable :

.1 Signifie que l'appareil ou le matériau indiqué et identifié par un numéro de catalogue fait partie intégrante du devis et sert de critère de rendement et de qualité du matériel et de l'exécution.

.11 En présentant sa soumission, l'Entrepreneur admet implicitement qu'il est capable de se procurer les équipements, selon les règles établies ci-dessus, dans les délais qui lui permettent de respecter le calendrier des travaux.

.12 L'Entrepreneur peut joindre à sa soumission une proposition de produits différents de ceux prescrits aux plans et devis en indiquant le montant de crédit ou de supplément applicable. Il est entendu que cette proposition n'engage en rien l'Ingénieur ou le Propriétaire.

1.19 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Documents et échantillons à soumettre, considérations de nature administrative :

.1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis à l'Ingénieur, aux fins d'approbation. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.

.2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que la vérification de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminée.

.3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées dans les unités utilisées aux plans et devis.

.4 Identifier les équipements par les symboles utilisés aux plans et devis.

.5 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués dans les unités demandées, des valeurs converties peuvent être acceptées.

.6 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre à l'Ingénieur. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur doit s'assurer que les exigences applicables aux travaux ont été déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels.

.7 Les dessins d'atelier doivent porter le sceau de l'Entrepreneur accompagné de la signature de son représentant autorisé attestant que les documents soumis ont été approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que le tout est conforme aux documents contractuels.

.8 Les documents et les échantillons qui ne sont pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.

.9 Aviser clairement par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.

.10 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.

.11 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.

.12 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

.13 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

.14 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions. Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques en version électronique (format « .pdf »); ceux-ci seront annotés et retournés par l'Ingénieur en format « .pdf. ». Exception : les dessins d'atelier et les fiches techniques dont le format est supérieur à 28 cm (11 po) x 43 cm (17 po) ainsi que tous les formats de plans doivent être soumis en au moins dix copies; l'Ingénieur conserve une copie pour ses dossiers et une copie est remise au Propriétaire.

.2 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques pour tous les équipements et les appareils du projet ainsi que tous les systèmes de régulation automatique.

.3 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, les schémas, les illustrations, les tableaux, les graphiques de rendement ou de performance, les dépliants et autres documentations que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.

.4 Les dessins d'atelier doivent comporter les renseignements suivants :

.1 Les dates de préparation et de révision;

.2 La désignation et le numéro du projet;

.3 Le numéro de la section du devis relative à l'équipement soumis;

.4 Le nom et l'adresse :

.1 De l'Entrepreneur général;

.2 Du sous-traitant;

.3 Du fournisseur;

.4 Du fabricant.

.5 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent montrer ce qui suit :

.1 Les matériaux et les détails de fabrication;

.2 La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place;

.3 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement, comme l'espace nécessaire à la manœuvre des portes d'accès;

.4 Les détails concernant le montage ou le réglage;

.5 Les caractéristiques, telles que la puissance, le débit ou la contenance;

.6 Les détails de raccordements mécaniques;

.7 Les tableaux et les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;

.8 Les données précisant la puissance acoustique des systèmes et des appareils;

.9 Les alimentations requises ainsi que leurs caractéristiques;

.10 Les normes de référence;

.11 La masse opérationnelle;

.12 Les schémas de câblage;

.13 Les schémas unifilaires et les schémas de principe;

.14 Les détails techniques permettant de juger de la performance des équipements soumis;

.15 Les fiches signalétiques sur les matières dangereuses;

.16 Les liens avec les ouvrages adjacents.

.6 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :

.1 Les dessins de détail des socles, des supports et des boulons d'ancrage;

.2 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;

.3 Un certificat de conformité aux codes pertinents;

.4 Avec les dessins d'atelier d'un cabinet de disjoncteur principal et de mesurage Hydro-Québec, ainsi que pour les cellules de distribution à disjoncteurs, fournir l'étude de coordination des dispositifs de protection, incluant ceux d'Hydro-Québec, le disjoncteur principal et les disjoncteurs secondaires.

.7 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système. Les fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application de ces produits et la période de cure.

.8 Les dessins d'atelier seront commentés et étampés par l'Ingénieur, et l'Entrepreneur doit se conformer aux commentaires suivants :

.1 Fournir l'équipement tel que soumis sur le dessin d'atelier (Étampe : « Fournir tel que soumis »);

.2 Fournir l'équipement en tenant compte des corrections et des annotations (Étampe : « Fournir tel que corrigé »);

.3 Réviser le dessin de l'équipement et le soumettre à nouveau (Étampe : « Réviser et resoumettre »);

.4 Soumettre des dessins en utilisant l'équipement prescrit, lorsque l'équipement est refusé (Étampe : « Refusé »).

.9 Les commentaires que l'Ingénieur pourra indiquer aux dessins sont généraux et ne servent qu'à indiquer à l'Entrepreneur que le matériel ou l'agencement général sont conformes à la qualité générale et l'apparence désirées. Ils ne dégagent d'aucune façon l'Entrepreneur de son obligation de fournir un produit conforme aux standards établis, aux plans et au cahier des charges, ainsi qu'aux règlements et normes en vigueur au moment de l'installation. Les commentaires pourront porter sur les dimensions et les interférences avec d'autres travaux du projet. Cependant, la responsabilité des dimensions et des interférences demeure toutefois entièrement celle de l'Entrepreneur.

.10 Le Propriétaire se garde le droit de faire enlever, aux frais de l'Entrepreneur, tous les matériaux ou produits qui n'ont pas été présentés officiellement sous forme de dessins d'atelier et d'installation et qui n'ont pas été approuvés par l'Ingénieur.

.11 Conserver un exemplaire des dessins d'atelier et des fiches techniques sur le lieu des travaux et assurer leur accès aux fins de référence.

.12 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être en français.

.13 Les dessins d'atelier des grilles et des diffuseurs, qui sont soumis comme équivalents au produit indiqué aux plans et au devis, doivent être accompagnés d'un tableau comparatif qui donne, entre autres, pour chaque grille et chaque diffuseur du projet, les dimensions, le niveau de bruit, la projection de l'air et la perte de charge aux conditions de design.

.14 L'Entrepreneur doit allouer, dans la planification de ses travaux, un minimum de dix jours ouvrables pour la vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur.

.3 Dessins d'érection :

.1 Généralités :

.1 Préparer et soumettre des dessins d'érection afin de coordonner les travaux des différentes spécialités de la construction. Les dessins d'érection sont requis au moins pour les travaux suivants :

.1 Tous les travaux de ventilation-climatisation;

.2 Tous les travaux d'extincteurs automatiques et de protection contre les incendies;

.3 Les travaux de mécanique et d'électricité situés dans les salles de mécanique et d'électricité, tunnels, puits, stationnements, etc.;

.4 Les travaux de mécanique et d'électricité situés dans des endroits où l'espace est encombré d'équipements comme les plafonds des corridors et dans tous les planchers surélevés;

.5 Les fourreaux, ouvertures et percements à prévoir dans les murs, planchers, toits, poutres et colonnes;

.6 Les ancrages;

.7 Tous les supports situés dans les puits techniques;

.8 Aux endroits décrits dans les sections des devis de mécanique et d'électricité;

.9 La présente clause n'est pas limitative. Des dessins d'érection peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires par l'Ingénieur.

.2 Les dessins d'érection doivent montrer de façon claire et précise tous les travaux impliqués, ceux de la discipline concernée et ceux faits par d'autres.

.3 Tous les dessins d'érection doivent être préparés avec la dernière version AutoCAD, présentés sous forme de fichier .DWG, sur papier et sépia selon la quantité exigée. Les couches des dessins AutoCAD de chaque sous-traitant doivent respecter les normes de l'AICQ.

.4 Description :

.1 Les dessins d'érection consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, conduits, tuyauterie, robinets et autres accessoires avec coupes et détails requis, incluant les dimensions de la tuyauterie et conduits, les emplacements des fourreaux, des ouvertures, des ancrages et des supports, les positions relatives avec la charpente, les ouvrages architecturaux et autres ouvrages de mécanique et d'électricité.

.2 Préparer les dessins à une échelle appropriée mais pas plus petite que 1:25 (1/2 po = 1 pi).

.5 Préparation :

.1 Chaque discipline doit faire ses dessins d'érection et les coordonner avec les autres disciplines.

.2 L'Entrepreneur général est responsable de la coordination des dessins d'érection de tous les métiers de mécanique et d'électricité. Ces disciplines doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.

.3 L'Entrepreneur en ventilation-climatisation doit préparer un dessin de ses propres travaux avec toutes les données et dimensions nécessaires et y incorporer toute l'information fournie par les autres métiers.

.4 Les dessins d'érection pour un secteur donné doivent tous être soumis en même temps pour vérification.

.5 À la demande de l'Ingénieur, soumettre des dessins d'érection imprimés avec des couleurs différentes pour distinguer les travaux des différents corps de métier.

.6 Collaboration :

.1 Une étroite collaboration doit exister entre les entreprises chargées des travaux de mécanique et d'électricité pour déterminer la localisation de leur ouvrage respectif et éviter les incompatibilités.

.7 Distribution des dessins d'érection :

.1 Soumettre à l'Ingénieur, pour vérification, deux copies approuvées par l'Entrepreneur général, et signées par tous les intervenants.

.2 Lorsque commentés, les dessins doivent être corrigés par les disciplines concernées et, si exigé, resoumis.

.8 Responsabilité :

.1 Chaque sous-traitant est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exactes des ouvertures, bases, perforations et fourreaux, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de charpente, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non.

.2 L'Entrepreneur en ventilation-climatisation doit s'assurer de la parfaite coordination des dessins d'érection.

.3 Aucune compensation n’est accordée pour les modifications imposées aux travaux, pour fins de coordination et d'intégration des systèmes mécaniques et électriques entre eux.

.4 La vérification des dessins d'érection par l'Ingénieur se limite à s'assurer que les exigences techniques semblent être rencontrées (VCF, grilles, isolant, etc.) L'Ingénieur ne vérifie pas la qualité de la coordination effectuée par les entrepreneurs.

.9 Travaux existants :

.1 Les dessins d'érection doivent tenir compte des installations existantes en mécanique, électricité, charpente et architecture, ainsi que des travaux prévus.

.10 Originaux des dessins d'érection :

.1 À la fin des travaux, des CD-ROM des dessins AutoCAD et une copie des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au Propriétaire, par chaque Entrepreneur en mécanique et en électricité.

.11 Vérification des dessins d'érection :

.1 L'Entrepreneur doit allouer dans la planification de ses travaux un minimum de dix jours ouvrables pour la vérification des dessins d'érection par l'Ingénieur.

.4 Échantillons de produits :

.1 Soumettre trois (3) échantillons de produits aux fins d'examen, selon les prescriptions des sections techniques du devis. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur destination prévue.

.2 Marquer et identifier les échantillons en utilisant la nomenclature des plans et des devis.

.3 Expédier les échantillons port payé au bureau d'affaires de l'Ingénieur.

.4 Aviser l'Ingénieur par écrit, au moment de la présentation des échantillons de produits, des écarts qu'ils présentent par rapport aux exigences des documents contractuels.

.5 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.

.6 Les modifications apportées aux échantillons par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

.7 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par l'Ingénieur tout en respectant les exigences des documents contractuels.

.8 Les échantillons seront remis à l'Entrepreneur qui doit les entreposer au chantier dans un local approprié et les conserver jusqu'à la fin des travaux. Il en disposera à sa guise par la suite.

.9 Les échantillons examinés et approuvés sont la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux sera évaluée.

.5 Échantillons d'ouvrages :

.1 Pour les travaux répétitifs, exécuter au site, pour approbation, un prototype d'installation et de raccordement qui servira de modèle pour l'exécution de l'ensemble des travaux.

.2 Construire les échantillons d'ouvrages aux différents endroits demandés par l'Ingénieur ou désignés dans la section visée.

.3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par l'Ingénieur dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé, afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.

.4 Un retard dans la préparation des échantillons d'ouvrages ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.

.5 Enlever les échantillons d'ouvrages à la fin des travaux ou au moment déterminé par l'Ingénieur.

.6 Les échantillons d'ouvrages peuvent faire partir de l'ouvrage fini.

.7 Il est précisé, dans chaque section du devis où il est question d'échantillons d'ouvrages, si ces derniers peuvent ou non faire partir de l'ouvrage fini et à quel moment ils doivent être enlevés, le cas échéant.

1.20 APPAREILS ET MATÉRIAUX

.1 Qualité :

.1 À moins d'indication contraire, les appareils et les matériaux utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état, fabriqués, assemblés et vérifiés en usine, conformément aux termes des documents contractuels. Ils doivent être prêts à être installés pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.

.2 Aucun appareil ni matériau usagé ne doit être utilisé dans l'exécution des travaux, sauf s'il est spécifiquement demandé aux plans et devis. Cette clause a priorité sur toute autre clause des documents contractuels.

.3 Les appareils et matériaux doivent porter les approbations des organismes qui homologuent l'équipement en question comme CSA, ULC, ASME, FM, CGA et autres.

.4 Toutes les inscriptions sur les appareils et les matériaux doivent être en français.

.5 Les appareils et les matériaux trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. L'Entrepreneur doit assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses frais. Il est responsable des retards et des coûts qui en découlent.

.6 En cas de conflit quant à qualité ou à la convenance des produits, seul l'Ingénieur peut trancher la question, en se basant sur les exigences des documents contractuels.

.7 Les appareils ou les matériaux doivent avoir les caractéristiques et les dimensions convenant aux endroits où ils sont installés. Aviser le Propriétaire avant de procéder à l'installation d'un appareil ou d'un matériau ne respectant pas ces conditions.

.2 Transport :

.1 Payer les frais de transport des appareils ou des matériaux requis pour l'exécution des travaux.

.2 Les frais de transport des appareils ou des matériaux fournis par le Propriétaire sont assumés par ce dernier. Se charger de leur déchargement, de leur manutention et de leur entreposage. Les engins de levage requis pour la manutention, du point de livraison jusqu'à la mise en place, sont aux frais de l'Entrepreneur.

.3 Assurer la coordination des livraisons et assumer les frais de surestarie.

.3 Entreposage, manutention et protection des appareils ou des matériaux :

.1 L'Entrepreneur est responsable de l'inspection, de l'entreposage, de la mise en place, ainsi que du raccordement des appareils et matériaux arrivant sur le chantier.

.2 Déplacer et entreposer, sous clé, les appareils et les matériaux en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant lorsqu'elles s'appliquent.

.3 Entreposer les appareils et les matériaux dans leur emballage d'origine, en prenant soin de laisser intacts l'étiquette et le sceau du fabricant.

.4 Si les matériaux (conduits d'air, tuyauteries) et les appareils doivent être entreposés à l'extérieur, ils doivent être protégés par une bâche en polythène supplémentaire en plus des protections demandées pour les produits. A défaut de quoi, le nettoyage de ces matériaux et appareils doit être à la charge de l'entrepreneur, à la satisfaction du propriétaire.

.5 Remplacer, sans frais supplémentaires, les appareils ou les matériaux endommagés, à la satisfaction du Propriétaire.

.6 Chaque entrepreneur doit être responsable de l'entière manipulation et de la mise à pied d'œuvre de ces matériaux et équipements sur les lieux des travaux et de l'évacuation des matériaux de démolition ou des matériaux non utilisés

.4 À moins d'indication contraire, installer ou mettre en place les appareils ou les matériaux en suivant les instructions du manufacturier.

1.21 UTILISATION DES LIEUX

.1 Au besoin, déterminer, avec le Propriétaire, les voies d'accès au chantier, les aires d'entreposage, les endroits où il est possible d'empiler les matériaux et l'emplacement des installations.

.2 Déplacer les matériaux entreposés qui nuisent aux opérations du Propriétaire ou d'un autre Entrepreneur.

.3 Après avoir obtenu les autorisations requises, assumer les frais d'utilisation des aires d'entreposage ou de travail supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux.

.4 L'Entrepreneur est responsable de tout dommage causé au bâtiment, au site ou aux installations existantes au cours de la période de réalisation des travaux relatifs au présent projet, laquelle prend fin lors de l'acceptation finale des travaux par l'Ingénieur. En conséquence, il doit remettre dans son état initial toute partie existante endommagée.

1.22 MISE EN OEUVRE

.1 Généralités :

.1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible et exécutée suivant les règles de l'art, les codes et normes en vigueur et les recommandations des manufacturiers, par des équipes d'expérience composées d'ouvriers de métier et qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser l'Ingénieur, sans délai, si la nature des travaux à exécuter est telle que l'on ne pourrait pratiquement pas obtenir les résultats escomptés.

.2 Le Propriétaire se réserve le droit d'exiger le renvoi de toute personne jugée incompétente, négligente, insubordonnée ou dont la présence ne saurait être tolérée sur le chantier.

.2 Coopération :

.1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux dans la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante du travail des ouvriers.

.2 Se charger de la coordination et de la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

.3 S'assurer que la grandeur des ouvertures prévues est suffisante pour permettre l'entrée de l'équipement.

.3 Dissimulation des canalisations :

.1 À moins d'indication contraire, dans les aires finies, dissimuler les tuyaux, les conduits et les fils électriques dans les plafonds et les cloisons sèches.

.2 Aucun conduit ou câble électrique doit être noyé dans les dalles ou mur plein en béton.

.3 Avant de dissimuler les canalisations, informer l'Ingénieur de toute situation anormale. Faire l'installation suivant les directives de l'Ingénieur.

.4 Aucun ouvrage, tel que tuyaux, conduits, etc. ne doit être caché avant d'avoir été inspecté et approuvé.

.4 Découpage et ragréage :

.1 Exécuter les travaux de découpage et de ragréage requis pour que toutes les parties de l'ouvrage forment un tout cohérent. Coordonner les travaux en conséquence.

.2 Les éléments de structure ne peuvent être percés ni découpés sans l'approbation écrite de l'Ingénieur en structure.

.3 Les travaux de découpage et de ragréage doivent être exécutés par des spécialistes connaissant les matériaux avec lesquels ils doivent travailler. Exécuter ces travaux de manière à n'endommager ni risquer d'endommager aucune des parties de l'ouvrage.

.4 Toutes les ouvertures montrées sur les plans de structure doivent être faites par l'Entrepreneur général, mais l'Entrepreneur spécialisé concerné doit en vérifier l'emplacement et les dimensions, avant la construction et/ou la coulée de béton. Ce dernier doit fournir à l'Entrepreneur général tout changement de dimensions dû au choix final de l'équipement qu'il installe.

.5 Si, en outre, des percements sont requis après la coulée en béton, l'Entrepreneur responsable doit les réaliser avec une foreuse à diamant, avec l'approbation de l'Entrepreneur général, ainsi que la permission de l'Ingénieur en structure. De plus, il doit réparer tout dommage qui en résulterait.

.6 Si des percements sont requis, après la coulée du béton ou dans une dalle existante, l'Entrepreneur sous-traitant responsable des percements doit localiser les éventuels services enfouis, au moyen de dispositifs infrarouges ou autres, afin d'éviter de couper des services existants.

.7 Les percements pour le passage des câbles, conduits ou tuyaux d'un diamètre nominal de 150 mm (6po) ou moins sont à la charge de l'entrepreneur de la discipline concernée. Le percement de dimensions supérieures à 150 mm (6po) est à la charge de l'entrepreneur général.

.8 Les travaux supplémentaires dus à une mauvaise coordination ne peuvent être facturés au Propriétaire.

.5 Emplacement des appareils et des matériaux :

.1 Les plans et devis indiquent d'une manière schématique et approximative l'emplacement des appareils, des conduits, de la tuyauterie, des boîtes de tirage et de jonction, etc.

Avant de commencer les travaux, vérifier les dimensions et la disposition exacte des équipements sur les lieux, et non à l'échelle sur les plans.

.2 La localisation exacte des appareils ou des matériaux, dont l'emplacement n'est défini que schématiquement sur les plans, sera faite conjointement avec le Propriétaire sur le chantier.

.3 Installer les appareils, les matériaux et les canalisations de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus de surface utile possible, conformément aux recommandations du manufacturier quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.

.4 Informer le Propriétaire de tout problème que peut causer l'emplacement d'un appareil ou d'un matériau et faire l'installation suivant ses directives.

.5 Si des trappes d'accès doivent être installées pour permettre l'entretien ou l'accès aux appareils ou aux matériaux, obtenir l'approbation du Propriétaire avant de procéder à leur installation. La fourniture et l'installation des trappes d'accès sont effectuées sans frais supplémentaires pour le Propriétaire.

.6 L'emplacement des appareils et des équipements peut être modifié à la demande du Propriétaire sans frais additionnels ni crédit, à condition que les déplacements n'excèdent pas 5 m et qu'ils soient demandés avant l'exécution du travail.

.6 Protection des ouvrages en cours d'exécution :

.1 Assurer aux ouvrages terminés ou en cours d'exécution sensibles au choc une protection mécanique suffisante. Les ouvrages endommagés ou altérés, en raison du manque de protection, doivent être remplacés ou réparés sans frais, selon les exigences du Propriétaire.

.2 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

.3 Toutes les extrémités ouvertes des conduits et des tuyaux posés par l'Entrepreneur doivent être fermées hermétiquement, de manière à empêcher la poussière et les déchets d'y pénétrer pendant l'exécution des travaux. Toute machinerie, les équipements et appareils, les panneaux de régulation automatique, les variateurs de vitesse, doivent être protégés par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.

.7 Services temporaires :

.1 Aucun appareil permanent ne doit être employé pour les services temporaires, sans autorisation écrite du Propriétaire.

.2 Si l'Entrepreneur passe outre à cet avertissement, le Propriétaire se réserve le droit de rejeter le matériel ainsi utilisé afin de le remplacer par du matériel neuf, le tout aux frais de l'Entrepreneur.

1.23 COORDINATION DES TRAVAUX

.1 Chaque entrepreneur spécialisé doit examiner tous les plans de construction et tout autre document émis suite à l'adjudication du contrat avant de procéder à l'installation de ses équipements et s'assurer, en fonction des équipements et des dessins d'atelier, qu'il peut les installer à l'endroit prévu sur les plans, sans entraver l'installation des équipements des autres spécialités.

.2 Une attention particulière doit être portée à l'installation des équipements au plafond « en surface et en suspension » et aux montées de conduits dans les puits, et sur ou dans les murs. Les équipements devant rester accessibles doivent être installés de façon à ce que leur accès ne soit pas gêné par d'autres équipements, conduits de ventilation ou plafond inaccessible. Vérifier la profondeur des équipements encastrés dans les murs et plafonds afin de coordonner leur installation.

.3 L'emplacement des appareils d'éclairage dans les salles mécaniques est défini après l'installation des autres équipements.

.4 Lorsqu'une spécialité exécute des travaux pouvant endommager ceux d'une autre spécialité, elle doit en aviser cette dernière, en présence de l'Entrepreneur général, et s'entendre sur la façon la plus efficace de protéger les équipements.

1.24 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

.1 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

.2 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

1.25 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Contrôles effectués sur place par le fabricant :

.1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à

l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport.

.2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

.3 Prévoir des visites de chantier.

1.26 DÉMONSTRATION

.1 Le Propriétaire utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

.2 Les appareils, matériel et systèmes indiqués ci-après sont utilisés aux fins d'essai.

.1 Système 11-A/11R.

.2 Système 14-E

.3 Système 17-E

.4 Système xx-E

.3 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, matériel et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.

.4 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.

.5 Respecter le nombre d'heures de formation demandé.

.6 L'Ingénieur enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

1.27 CONTREMAÎTRE

.1 Chaque corps de métier doit être représenté sur le chantier par un contremaître.

.2 Ce contremaître doit posséder une expertise suffisante dans son métier pour permettre la bonne collaboration avec les autres sous-traitants et assurer la bonne exécution des ordres transmis par les personnes ayant autorité sur lui.

.3 Le contremaître est tenu d'assister à toutes les assemblées régulières du chantier, à moins d'autorisation contraire de la part de l'Architecte ou de l'Ingénieur.

.4 Le contremaître doit pouvoir s'exprimer en français.

1.28 EXCAVATION ET REMPLISSAGE

.1 Tout bétonnage, toute excavation ou tout remplissage des tranchées, des fosses, des puisards, des puits de fond, des réservoirs, ainsi que des trous pour poteaux et pour assises de béton, sont sous la responsabilité de l'Entrepreneur spécialisé et coordonnés par lui, mais exécutés par l'Entrepreneur général, à moins d'une contre-indication spécifique.

.2 Le remplissage ne peut s'effectuer que lorsque l'inspection a été faite et que l'autorisation de l'Ingénieur a été donnée.

.3 Lorsque des tranchées ou des bases de béton sont requises pour les équipements, chaque Entrepreneur spécialisé doit déterminer, pour sa discipline, les dimensions requises, situer l'emplacement exact et en faire la surveillance pour s'assurer de la bonne exécution des travaux, selon les documents contractuels.

1.29 BASES DE BÉTON ET SUPPORTS STRUCTURAUX

.1 Toutes les pièces d'équipement qui sont installées au plancher doivent être montées sur une base de béton. Les fondations en béton, placées au-dessus du plancher, doivent être goujonnées au plancher, sauf lorsqu'elles sont isolées à l'aide d'un matériau absorbeur de vibrations. Ces bases doivent avoir au moins 100 mm (4 po) de hauteur, et excéder de 200 mm (8 po) tout le pourtour de la plaque de fondation des appareils. Le fini des bases doit être lisse, de niveau, avec des arêtes biseautées à 45°. La construction des bases de béton doit être effectuée par l'Entrepreneur général.

.2 Les réservoirs horizontaux et verticaux, et certaines pièces lourdes d'unités de ventilation doivent être supportés par une structure d'acier formée de poutres en I, en H ou en angles avec renforts et croisillons. Les réservoirs horizontaux doivent être déposés sur un chevalet d'acier avec berceaux en acier ou en fonte.

.3 Tous les supports d'acier au plancher doivent avoir, à leur base, une plaque d'acier boulonnée au plancher.

.4 Pour les montages au plafond ou au mur, employer des plates-formes suspendues ou des tiges de suspension, des supports ou des tablettes. Suspendre et attacher à la structure de l'édifice avec l'approbation de l'Ingénieur en structure.

.5 Fournir toutes les structures d'acier requises pour l'installation des équipements.

.6 Les supports fournis par les fabricants des pièces d'équipement sont prescrits dans la section donnant la description des pièces d'équipement.

.7 Les supports non fournis par les fabricants des pièces d'équipements doivent être en acier de charpente galvanisé.

.8 Les supports doivent être contreventés pour résister aux forces sismiques selon les exigences du Code de construction du Québec.

1.30 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

.1 Toutes les pièces métalliques non protégées, telles que les supports pour la tuyauterie, les ancrages, la machinerie ou autres, doivent recevoir, au chantier, une couche de peinture anticorrosion une fois les surfaces métalliques nettoyées.

.2 Tous les bouchons, toutes les vis et tous les autres dispositifs, situés à l'extérieur du bâtiment, doivent être en bronze ou cadmiés.

.3 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peinturé a été endommagé. S'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

.4 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé pour nécessiter seulement une couche d'apprêt et des retouches.

.5 Les parties coupées ou perforées des appareils, des équipements ou des accessoires construits d'acier galvanisé doivent être protégées par une peinture de type Galvicon ou équivalent approuvé.

1.31 ANCRAGES

.1 Aucun ancrage au fusil n’est permis. Des boulons de type à expansion doivent être utilisés pour assujettir les conduits aux murs ou aux plafonds. L'Ingénieur et l'Architecte se réservent le droit d'exiger tout type d'ancrage qu'ils jugent particulièrement adapté aux conditions du chantier.

.2 Les ancrages employés pour le support des équipements, autres que les conduits d'air, dans les murs et plafonds de béton, doivent être du type HILTI, série HVA, et dans les murs de blocs creux, du type HILTI, série HY20.

1.32 ERREUR ET OMISSION

.1 Aucune charge additionnelle ne sera accordée lorsque des travaux sont à refaire en raison d'une erreur, d'une omission ou d'un manque de coordination de la part de l'Entrepreneur.

1.33 NETTOYAGE

.1 Nettoyer régulièrement le chantier et enlever les déchets accumulés par les travaux.

.2 Nettoyer et remettre en bon état tous les endroits utilisés comme « Terrain de service ».

.3 À la prise de possession du bâtiment par le Propriétaire, tous les équipements doivent être parfaitement propres, à l'intérieur comme à l'extérieur.

1.34 PRIVILÈGE DU PROPRIÉTAIRE

.1 Le Propriétaire se réserve le droit de faire exécuter par d'autres, et à ses frais, certains travaux concernant le projet, mais non inclus aux plans et devis. L'Entrepreneur n'est pas, pour autant, dégagé de sa responsabilité quant aux travaux faisant partie de son contrat.

1.35 ESTIMATIONS PROGRESSIVES

.1 Avant la première demande de paiement mensuel, l'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, une répartition détaillée du prix de son contrat. Cette liste, après avoir reçu l'approbation de l'Ingénieur, servira de base pour l'émission des certificats de paiements mensuels.

.2 Les estimations progressives préparées par l'Entrepreneur doivent être présentées à l'Ingénieur, pour approbation, avant d'être soumises au Propriétaire. Ce dernier ne fera aucun paiement sans cette approbation.

.3 L'Entrepreneur ne doit réclamer que pour les matériaux mis en place et non pour les matériaux disponibles sur le chantier. L'Ingénieur peut, par exception, accepter des matériaux ou des appareils spécifiquement destinés au contrat. L'approbation des estimations progressives par l'Ingénieur ne constitue pas une acceptation partielle des travaux.

1.36 INSPECTION DU CHANTIER

.1 À moins d'avis contraire, l'Ingénieur requiert que l'Entrepreneur l'avise quarante-huit (48) heures avant de dissimuler des matériaux installés pour en faire l'inspection. Une omission de cette procédure oblige l'Entrepreneur, si l'Ingénieur l'exige, de découvrir lesdits matériaux pour en faire l'inspection.

.2 L'Ingénieur visitera régulièrement le chantier et constatera l'état des travaux. Si une déficience est portée à l'attention de l'Entrepreneur, celui-ci doit faire diligence pour corriger cette anomalie. Un refus de la part de l'Entrepreneur d'obtempérer à cet ordre peut entraîner l'arrêt des travaux, jusqu'à ce qu'une entente soit prise entre les responsables.

1.37 ESSAIS ET CERTIFICATION

.1 À la fin des travaux, mettre en opération les équipements et les systèmes électromécaniques, vérifier leur bon fonctionnement, les tester, les ajuster, les balancer, s'assurer qu'ils répondent en tous points aux exigences des plans et devis et soumettre les rapports relatifs à ces activités.

.2 Par la suite, démontrer systématiquement en présence de l'Ingénieur, que tous les équipements et tous les systèmes fonctionnent comme prévu aux plans et devis. Une deuxième série d'essais seront effectués au besoin, dans un délai de deux (2) semaines suivant le premier essai. À la suite de ces essais, remettre un rapport au Propriétaire. La mise en service doit être réalisée au cours d'une saison pertinente. La mise en marche des systèmes caloporteurs doit être effectuée dans leur période de fonctionnement respectif, quitte à assumer un délai entre la période de chauffage et de climatisation.

.3 Procéder aux essais et fournir tout le matériel requis. Les entrepreneurs en ventilation, en plomberie, calibration et régulation automatique doivent faire une simulation séparément de la démonstration du bon fonctionnement des séquences d'opération des systèmes .Ces mêmes entrepreneurs doivent être présent tous ensemble lors de l'équilibrage des systèmes de ventilation et d'hydronique, jusqu'à la satisfaction du propriétaire.

.4 Avertir le Propriétaire vingt-quatre (24) heures à l'avance afin qu'il puisse déléguer son personnel d'opération et d'entretien pour assister aux essais, s'il le désire.

.5 Pour tous les équipements d'envergure (comme les chaudières, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les appareils aérauliques, les humidificateurs, les dépoussiéreurs) ou à la demande de l'Ingénieur, le manufacturier devra vérifier la conformité de l'installation de son équipement au site, dresser (s'il y a lieu) une liste de déficiences et émettre un certificat de conformité une fois les déficiences corrigées. Ce travail devra être effectué en coordination avec les autres parties impliquées dans les travaux en question. Le manufacturier des équipements sera aussi présent lors de la mise en marche sur le chantier et donnera toutes les instructions nécessaires au personnel d'entretien.

.6 Se reporter à la description de chaque section pour les essais particuliers demandés.

.7 Les rapports d'essais sont une condition à l'acceptation des travaux par le Propriétaire. Fournir tous les certificats requis par les règlements, les lois et le contrat.

1.38 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Manuel d'exploitation et d'entretien :

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.2 Fournir les fiches d'exploitation, d'entretien et de performance, et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.3 Les fiches d'exploitation, d'entretien et de performance doivent être vérifiées avant l'inspection finale par le Propriétaire, qui conservera les copies finales.

.4 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :

.1 Les schémas des circuits de commande et de régulation de chaque réseau, y compris le circuit d'ambiance;

.2 Une description de chaque système ou de chaque installation et de ses dispositifs de commande;

.3 Une description du fonctionnement de chaque système ou de chaque installation, sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;

.4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système ou de chaque installation et de chaque élément composant;

.5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement;

.6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;

.7 Un code de couleurs.

.5 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :

.1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et la façon de repérer les défectuosités de chaque pièce d'équipement;

.2 Les renseignements concernant la périodicité des tâches à effectuer, ainsi que les outils, les pièces et le temps nécessaires pour l'ensemble de ces tâches.

.6 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :

.1 Les données de performance fournies par le fabricant de l'équipement précisant les points d'utilisation de l'équipement, une fois la mise en service terminée;

.2 Les résultats des essais de performance de l'équipement;

.3 Toute autre donnée de performance particulière précisée ailleurs dans les documents contractuels;

.4 Les rapports d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes.

.7 Les « Manuels d'exploitation et d'entretien » doivent aussi comprendre ce qui suit :

.1 Les dessins d'atelier déjà commentés et corrigés, s'il y a lieu;

.2 L'implantation de tout l'équipement, comme installé sur le projet;

.3 La description du fonctionnement exact, par étapes, de chaque système installé;

.4 La description de la marche à suivre, point par point, pour la mise en route et l'arrêt, afin d'avoir une opération fiable et sécuritaire;

.5 Une liste des différentes parties de l'équipement susceptibles d'être remplacées d'une façon régulière, en donnant l'intervalle de remplacement;

.6 La liste des pièces de rechange ainsi que les noms, les adresses et les numéros de téléphone des fournisseurs de tous les appareils, les moteurs et les accessoires fournis et installés, avec une référence quant aux articles du devis qui les décrivent.

.8 Approbation :

.1 Aux fins d'approbation, soumettre, au Propriétaire, l'exemplaire de la version préliminaire du « Manuel d'exploitation et d'entretien ». À moins de directive contraire de la part du Propriétaire, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.

.2 Apporter les modifications requises au « Manuel d'exploitation et d'entretien » et le soumettre de nouveau selon les directives du Propriétaire.

.3 Fournir trois copies finales du « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.9 Renseignements additionnels :

.1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien lorsque les démonstrations ou l'exécution des instructions décrites précédemment montrent que de telles fiches sont nécessaires.

.10 Le « Manuel d'exploitation et d'entretien » doit être en français et présenté dans un cartable à anneaux en respectant l'ordre des articles du devis.

.2 Manuel d'observation de la sécurité des personnes (OSP) :

.1 Fournir le Manuel d'observation de la sécurité des personnes (OSP) en trois (3) copies.

.2 Contenu du document - Le manuel doit contenir les renseignements relatifs à ce qui suit :

.1 Toutes situations d'urgence possibles, notamment, incendies et présence de fumée, pannes d'électricité, interruptions de l'alimentation en eau ou pertes de pression d'eau, déversements de produits chimiques et pertes de frigorigène;

.2 Défaillances des ascenseurs, monte-charge et escaliers mécaniques;

.3 Défaillances des systèmes de CVCA et de l'alimentation en combustible;

.4 Intrusions et infractions à la sécurité;

.5 Désastres naturels, alertes à la bombe et autres situations perturbatrices;

.6 Alimentation de secours dédiée pour installations à haute sécurité, installations médicales et systèmes informatiques;

.7 Consignes d'urgence en cas d'incendie, de panne d'électricité et de panne de matériel important;

.8 Noms et adresses de personnes-ressources avec qui communiquer en cas d'urgence;

.9 Document facile à obtenir et facile à comprendre même pour les utilisateurs ne possédant pas de connaissances techniques;

.3 Dessins d'après exécution :

.1 Documents à conserver sur place :

.1 Fournir le nombre de jeux d'imprimés requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux. Ces indications doivent comprendre les changements apportés au matériel et aux appareils mécaniques existants, aux systèmes de commande et de régulation, ainsi qu'au câblage de commande basse tension.

.2 Faire reporter les renseignements notés aux imprimés sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et les appareils mécaniques tels qu'ils ont été installés.

.3 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.

.2 Dessins d'après exécution :

.1 Avant de commencer les essais, l'équilibrage et le réglage des systèmes, compléter la mise au point des dessins d'après exécution.

.2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm (½ po) de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ ET MONTRE LES SYSTÈMES ET APPAREILS TELS QU'ILS ONT ÉTÉ INSTALLÉS », « Signature de l'Entrepreneur » et « Date ».

.3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les correctifs selon ses directives.

.4 Effectuer l'essai, l'équilibrage et le réglage des systèmes, des appareils et des réseaux, en tenant compte des indications des dessins d'après exécution.

.5 Soumettre les copies des dessins d'après exécution complétés, avec les manuels d'exploitation et d'entretien.

.3 Soumettre un exemplaire de chaque dessin d'après exécution et les incorporer au rapport définitif portant sur les essais, l'équilibrage, ainsi que le réglage des systèmes et des installations.

.4 Les dessins d'après exécution doivent être fournis avant la demande d'acceptation des travaux.

.4 Garantie :

.1 Garantir les travaux, et leur bon fonctionnement en vertu du présent contrat.

.2 Fournir les garanties attestant que les travaux fournis dans le cadre de ce contrat ont toujours été effectués avec soin à partir des matériaux de première qualité, qu'ils ont été éprouvés conformément à ces spécifications et que les résultats de ces essais sont conformes aux exigences de ces spécifications et des dessins approuvés.

.3 Aucun certificat de paiement émis ou acquitté, ni aucune occupation totale ou partielle du projet, ne libère l'Entrepreneur de sa responsabilité pour matériaux défectueux ou malfaçons qui se manifesteraient pendant la période de garantie.

.4 Garantir la correction de tout défaut qui est constaté dans les travaux durant la période de garantie, que ce défaut soit occasionné par du matériel défectueux, par l'exécution des travaux ou par tout autre cause qui relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.

.5 Les travaux défectueux doivent être corrigés promptement et aux frais de l'Entrepreneur, par le remplacement, la réparation ou la reprise des travaux, selon le contexte du problème, le tout devant être à la satisfaction du Propriétaire. Tous les dommages et tous les travaux nécessités par les travaux correctifs, comme le découpage, le ragrément, la peinture, le démontage d'équipement ou autres, sont aussi aux frais de l'Entrepreneur.

.6 Si l'Entrepreneur ne remédie pas aux défectuosités dans les trois (3) jours qui suivent l'avis donné par le Propriétaire, ou si les travaux ne progressent pas à une allure suffisante, le Propriétaire peut effectuer les réparations ou les correctifs lui-même ou par toute autre personne qu'il désignera. Le coût de ces travaux sera alors aux frais de l'Entrepreneur.

.7 L'Entrepreneur garantit que les travaux correctifs exécutés répondent aux caractéristiques de rendement, de résistance et de fonctionnement énoncées aux plans et devis.

1.39 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

.1 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande, au réglage, au diagnostic des problèmes et à l'entretien de tous les systèmes et du matériel, durant les heures de travail normales, et avant l'acceptation et la remise des systèmes et du matériel.

.2 Lorsque d'autres prescriptions le précisent ou à la demande de l'Ingénieur, les fabricants doivent procéder à des démonstrations et assurer la formation du personnel.

.3 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du « Manuel d'exploitation et d'entretien » et les dessins d'après exécution.

1.40 PRÉREQUIS POUR L'INSPECTION PROVISOIRE

.1 Avant de demander l'inspection provisoire, l'Entrepreneur est tenu de :

.1 Compléter les travaux au maximum, sinon l'Ingénieur pourra refuser de dresser une trop longue liste de déficiences. De plus, l'Entrepreneur pourra se voir facturer des déplacements inutiles occasionnés à l'Ingénieur, en raison d'un manque de coordination ou de négligence;

.2 Nettoyer l'extérieur et l'intérieur de tous les appareils du projet, et retoucher la peinture sur les équipements, s'il y a lieu;

.3 Remettre les « dessins d'après exécution »;

.4 Afficher tous les certificats;

.5 S'assurer que toutes les mises en route des appareils ont été exécutés par les entrepreneurs ou par les manufacturiers selon le cas et qu'un rapport de mise en route a été émis pour chaque appareil,

.6 Vérifier que toutes les disciplines ont terminés leurs raccordements aux appareils,

.7 S'assurer que la régulation automatique est complète et fonctionnelle et qu'un rapport de fonctionnement par système a été émis indiquant que tous les points de contrôle et de consigne, ont été validés et qu'une simulation de fonctionnement des systèmes incluant les incidents de gel, feu, et autres protections ont été validés,

.8 S'assurer que tous les rapports de vérification, de mise en route et de fonctionnement ont été émis à l'ingénieur,

.9 Remettre les livrets d'instructions;

.10 Remettre les rapports de balancement;

.11 Remettre les pièces de rechange requises.

.2 Au cours de l'inspection, l'Entrepreneur est tenu de :

.1 Démontrer systématiquement que tous les systèmes et tous les équipements opèrent en conformité avec les exigences des plans et devis;

.2 Mettre à la disposition de l'Ingénieur les moyens qui lui permettent d'effectuer les vérifications, telles que la disponibilité d'une personne pour placer les escabeaux et les échelles aux endroits requis, le déplacement des tuiles de plafonds, l'ouverture les portes d'accès, l'arrêt et le départ des systèmes, etc.

1.41 ACCEPTATION DES TRAVAUX

.1 Sur réception de l'avis écrit par l'Entrepreneur que ses travaux sont terminés et que l'obtention d'un certificat d'acceptation est requise, l'Ingénieur effectuera une première inspection générale de ces travaux.

.2 Il rédigera une liste indiquant les défectuosités qu'il juge devoir être corrigées. Cette liste s'intitulera « LISTE DES DÉFICIENCES N° 1 ».

.3 Après la confirmation par écrit, de la part de l'Entrepreneur, que tous les travaux sont terminés en conformité avec les documents contractuels et la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 1 » émise par l'Ingénieur, celui-ci effectuera une seconde vérification et produira, s'il y a lieu, la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 2 ». Si l'installation est conforme et acceptable, un document officiel, approuvant les travaux de mécanique et d'électricité, sera émis.

.4 L'Entrepreneur est tenu de défrayer tous les frais d'inspection subséquents à la première inspection générale, si cette dernière s'avère insuffisante pour que l'Ingénieur puisse émettre le document « APPROBATION FINALE DES TRAVAUX ».

.5 Par conséquent, les listes de déficiences subséquentes (n° 2, n° 3, etc.) requises pour émettre les documents d'acceptation finale des travaux seront facturées sur une base horaire au Propriétaire par l'Ingénieur. Le Propriétaire déduira alors le montant de cette facture, de celui inscrit au contrat de l'Entrepreneur.

FIN DE SECTION

Généralités / Mécanique

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section traite de sujets communs à toutes les sections de mécanique.

1.2 « SELON LES INDICATIONS »

.1 L'expression « selon les indications » signifie que l'élément ou l'ouvrage prescrit est montré et décrit au devis, sur les plans ou sur les tableaux.

1.3 CONSOMMATION D'ÉNERGIE

.1 Le Propriétaire peut rejeter l'équipement proposé en s'appuyant sur des critères de performance ou d'énergie appelée ou consommée.

1.4 INSTALLATION DU MATÉRIEL

.1 Les raccords unions et les brides doivent être fournis et installés de manière à faciliter l'entretien et le démontage.

.2 L'espace nécessaire à l'installation du calorifuge, à l'entretien, au démontage et au retrait de l'équipement et des éléments composants doit être prévu conformément aux recommandations du fabricant ou aux indications.

.3 La vidange des appareils doit être assurée au moyen de conduits reliés aux avaloirs de sol.

.4 Le matériel, la tuyauterie, les conduits, les regards de nettoyage rectangulaires et autres articles semblables doivent être installés dans un axe parallèle ou perpendiculaire à la charpente du bâtiment.

.5 Les travaux apparents doivent être exécutés de façon propre et esthétique à la satisfaction de l'Ingénieur et du Propriétaire.

.6 En aucun cas, des équipements ne seront en contact direct avec des éléments architecturaux ou structuraux. Aucune tuyauterie ne sera en contact avec une autre ou avec des conduits de ventilation. Un espace libre d'au moins 25 mm (1 po) sera prévu (isolant installé).

.7 L'installation du matériel doit se faire en conservant la hauteur libre des étages et la hauteur libre minimale exigée par les codes.

.8 Vérifier, avant d'entreprendre les travaux de drainage, les radiers des points de raccord. Aviser l'Ingénieur de toute incompatibilité entre les plans et les conditions prévalant au chantier. Coordonner les travaux avec l'Entrepreneur responsable des travaux extérieurs ou avec la Municipalité, selon le cas.

.9 Tous les appareils et toutes les pièces d'équipements doivent être installés selon les règles de l'art établies par les organismes ASHRAE, SMACNA, ASPE, etc.

.10 Se conformer aux plus récentes instructions du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser, les méthodes d'installation et la mise en marche.

1.5 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

.1 Fournir les boulons d'ancrage et les gabarits nécessaires, lesquels doivent être installés aux termes d'autres divisions.

1.6 OBTURATION DES OUVERTURES

.1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et toute autre matière étrangère de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.

.2 Afin d'éviter la contamination des réseaux pendant les travaux, sceller temporairement les ouvertures des conduits de ventilation et de plomberie des systèmes qui desservent les locaux adjacents et sur lesquels de nouveaux raccords sont prévus. Sceller les ouvertures des nouveaux conduits de ventilation au fur et à mesure de leur installation, de façon à éviter toute contamination en cours de travaux.

.3 À défaut de se conformer aux présentes dispositions, l'Entrepreneur devra effectuer le nettoyage des réseaux à la satisfaction de l'Ingénieur.

1.7 INSTALLATION ET APPAREILS ÉLECTRIQUES

.1 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément aux prescriptions de la Division 26 et des paragraphes suivants :

.1 Tous les appareillages qui forment un ensemble et qui sont le produit standard d'un manufacturier doivent être fournis avec toutes les composantes d'alimentation et de commandes électriques comprises dans la description technique de ces appareils.

.2 Ces appareillages doivent être complets, incluant les moteurs, l'interrupteur principal, les démarreurs et toutes les commandes précâblées à des borniers identifiés. Le câblage interne des panneaux de commande doit être également numéroté à chaque raccordement (équipement ou bornes). L'Entrepreneur a la

responsabilité de s'assurer auprès du manufacturier que des schémas et des plans de câblage sont disponibles avant de passer une commande d'achat.

.3 Tous les appareillages décrits précédemment doivent être assemblés en usine. Tout le câblage de puissance et de commande nécessaire, entre les moteurs, les composantes, les accessoires de commande ou autres, ainsi que le panneau de commande principal, doivent être installés en usine.

.4 La Division 26 est responsable de l'alimentation de puissance de ces unités à partir des panneaux de distribution jusqu'à des borniers clairement identifiés dans le panneau de commande des appareils.

.5 Sauf lorsque montré aux plans de la Division 26, les raccordements des accessoires de commande électrique et des interverrouillages nécessaires avec des équipements à distance, qui ne font pas partie de l'appareillage, seront faits par la section instrumentation-contrôle. Tout le câblage et tous les conduits respecteront les exigences décrites dans la Division 26.

.6 Lorsque ces raccordements sont montrés aux plans d'électricité, ces travaux seront exécutés par la Division 26.

.7 Pour tout l'appareillage muni d'un moteur fourni par la discipline de mécanique, mais dont la description standard ne comprend pas un panneau de commande, la Division 26 fournira les panneaux ou les cellules de commande de moteur.

1.8 MOTEURS

.1 Selon les prescriptions, fournir et installer les moteurs nécessaires au fonctionnement des installations et des appareils mécaniques.

.2 Moteurs à haute efficacité énergétique, selon le standard NEMA MG1-12.54.1 et la norme CSA C390 (rendement énergétique des moteurs à induction triphasés).

.3 Moteurs utilisés avec variateur de vitesse construit selon le standard CSA C22.2 n° 100, section 12 « Inverter Duty » NEMA G31.

.4 Si l'attente du moteur prescrit retarde la livraison ou l'installation d'un appareil, installer provisoirement un moteur approuvé par l'Ingénieur. Aucun appareil ne sera accepté de façon définitive avant que le moteur prescrit n'ait été installé.

.5 Moteurs d'une puissance inférieure à 373 W (½ HP) : monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, protection incorporée contre les surcharges, à démarrage par condensateur, à moins d'indication contraire dans le devis ou sur les plans.

.6 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 373 W (½ HP) et inférieure à 746 W (1 HP) : triphasés, 600 V, EEMAC, classe B, 1 725 tpm ou selon les indications, roulements à billes et échauffement maximal de 40 °C (104 °F).

.7 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 746 W (1 HP) : triphasés, 600 V, EEMAC, bobinage imbriqué double de classe F et échauffement de classe B, 1 725 tpm ou selon les indications et roulements à billes pour service intensif.

.8 Les moteurs doivent être conçus pour fonctionner de façon satisfaisante dans les limites de fluctuations de tension de plus ou moins 10 %.

.9 Chaque moteur doit être conforme à ce qui suit :

.1 Châssis C.E.M.A.;

.2 Service continu;

.3 Induction à cage d'écureuil;

.4 Couple de démarrage normal;

.5 Coussinet sans friction;

.6 Totalement fermé refroidi à l'air.

.10 Les moteurs doivent avoir les caractéristiques données à la description de chaque appareil. Ils doivent être conçus pour une vibration minimale et un fonctionnement silencieux.

.11 Les moteurs doivent être fabriqués selon les normes de la CSA C22.2 et la norme de l'AMEEC M1-6 et doivent avoir un facteur de service de 1,15.

.12 Les moteurs jusqu'à 5 595 W (7,5 HP) doivent être pourvus de roulements à billes à lubrification permanente et les moteurs de 7 460 W (10 HP) et plus doivent être pourvus de roulements à billes ou à rouleaux lubrifiés à la graisse.

.13 Le fabricant d'un appareil motorisé est responsable du choix du moteur. La puissance du moteur en HP, indiquée aux plans et devis, sera considérée comme un minimum. Si la grosseur d'un moteur devait être augmentée, l'Entrepreneur sera responsable des changements causés à toutes les autres spécialités.

.14 Moteurs à deux vitesses :

.1 À simple enroulement si la basse vitesse est de 50 % de la haute vitesse;

.2 À deux enroulements si la basse vitesse est autre que 50 % de la haute vitesse;

.3 Démarreurs à coordonner avec la Division 26.

.15 La protection contre la surchauffe sera à thermistors « PTC » montés à l'usine, un sur chaque phase, raccordés à des bornes repérées et installés dans la boîte de jonction du moteur. Fournir les thermistors pour les moteurs de 14 920 W (20 HP) et plus :

.1 Tension : 120 V;

.2 Contacts de sortie : 4 A continu, 15 A rupture de circuit;

.3 Température ambiante : -20 °C à 55 °C (-4 °F à 131 °F);

.4 Consommation d'énergie : 3,5 VA;

.5 Produits acceptables : Siemens, modèle 3UN8.

.16 Produits acceptables : Westinghouse; C.G.E.; Toshiba.

.1 Moteurs à haut rendement : G.E. KS Premium Efficiency; Toshiba EQP 3+; Marathon XR1 High Efficiency.

.17 Installation :

.1 Installer le câblage, les raccordements flexibles et le système de mise à la terre.

.2 Vérifier le sens de rotation avant de coupler les moteurs à l'équipement entraîné.

1.9 ENTRAÎNEMENT PAR COURROIES

.1 Ajuster les courroies renforcées sur des poulies appropriées au mécanisme d'entraînement. Toutes les courroies des appareils à courroies multiples doivent être appareillées.

.2 À moins d'indication contraire, utiliser des poulies en fonte ou en acier, fixées à l'arbre au moyen de clavettes amovibles.

.3 Moteurs d'une puissance inférieure à 7 460 W (10 HP) :

.1 Utiliser des poulies d'entraînement standard à diamètre primitif réglable. Choisir une poulie dont la vitesse obtenue, au point médian de réglage, correspond à la vitesse prescrite en tpm.

.4 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 7 460 W (10 HP) :

.1 À moins d'indication contraire, utiliser une poulie à douille conique en deux parties et à rainure de clavetage ayant un pas fixe. Fournir une poulie d'un diamètre approprié aux exigences d'équilibrage du réseau.

.5 Les mécanismes d'entraînement doivent avoir une puissance nominale égale à au moins 1,5 fois celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur. Maintenir les efforts hors axe des arbres d'entraînement primaires à l'intérieur des limites de calcul établies par le fabricant.

.6 Les moteurs doivent être montés sur des plaques de réglage à glissières permettant l'ajustement de l'entraxe des poulies.

.7 Régler la tension des courroies avant la mise en marche et, de nouveau, après les 100 premières heures de fonctionnement.

.8 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air des appareils.

1.10 GRILLAGES DE PROTECTION

.1 Munir les entraînements découverts de grillages de protection.

.2 Les grillages doivent avoir les caractéristiques suivantes :

.1 Treillis en métal déployé soudé à un cadre en acier;

.2 Parties supérieures et inférieures en tôle d'au moins 1,2 mm (0,047 po) d'épaisseur;

.3 Trous de 38 mm (1½ po) de diamètre dans l'axe des deux arbres pour y insérer un tachymètre;

.4 Amovibles pour permettre l'entretien.

.3 Prévoir des moyens pour lubrifier les entraînements et pour utiliser les instruments d'essai sans avoir à enlever les grillages de protection.

.4 Installer les protecteurs de courroies de façon à permettre le déplacement des moteurs pour régler la tension des courroies.

.5 Protecteurs pour accouplements souples :

.1 En forme de « U », en acier doux galvanisé, ayant au moins 1,6 mm (0,063 po) d'épaisseur;

.2 Solidement fixés en place;

.3 Amovibles pour permettre l'entretien.

.6 Protecteurs pour bouches d'aspiration et de refoulement de ventilateur :

.1 Grillages en fil métallique ou en métal déployé galvanisé, à mailles de 19 mm (¾ po);

.2 Grillages dont la section libre correspond à un minimum de 80 % de la section des bouches d'aspiration et de refoulement;

.3 Solidement fixés en place;

.4 Amovibles pour permettre l'entretien.

1.11 TRAVERSÉES

.1 Partout où des gaines, des tuyaux ou des conduits passent à travers une dalle, un mur ou des cloisons, un espace libre minimal de 25 mm (1 po) doit être laissé sur le pourtour, entre ceux-ci et les cloisons ou dalles traversées. Cet espace doit être augmenté à 50 mm (2 po) pour la tuyauterie de protection incendie de DN 4 et plus.

.2 Manchons de traversée :

.1 Installer des manchons aux endroits où la tuyauterie traverse des ouvrages en maçonnerie ou en béton, ou des ouvrages cotés pour leur résistance au feu.

.2 Utiliser, comme manchons, des tuyaux en acier de série 40 avec collerette fixée au centre par soudure continue ou des manchons de type rétractable. Pour la tuyauterie en matière plastique, les manchons de type rétractable doivent être employés.

.3 Installer des manchons de 50 mm (2 po) nominal minimum plus grand que le diamètre nominal des tuyaux une fois isolés. Ces manchons doivent être de 100 mm (4 po) nominal minimum plus grand pour les tuyaux de protection incendie de DN 4 et plus. Le diamètre du manchon doit être suffisant pour permettre l'installation de la tuyauterie et de son isolant thermique.

.4 Installer les manchons de manière qu'ils affleurent les surfaces des murs, ainsi que les planchers en béton coulé directement sur le sol. Ils dépasseront de 50 mm (2 po) le fini des planchers des salles de mécanique et de 25 mm (1 po) tous les autres planchers.

.5 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou les tuyaux en cuivre et les manchons en métal ferreux.

.3 Dans le cas de traversées de murs de fondation ou de planchers situés sous le niveau du sol, calfeutrer l'espace libre autour de la canalisation avec un mastic conforme à la norme ONGC-19-GP-9Ma, ignifuge et non durcissant.

.4 L'Entrepreneur doit défrayer le coût du perçage, de la finition et des réparations occasionnés par ses travaux.

.5 Tout percement de la structure ne sera effectué qu'avec l'approbation écrite de l'Ingénieur en structure.

.6 Lorsque les travaux exigeront le perçage de membranes imperméables existantes ou proposées, celui-ci doit être effectué suivant les directives de l'Architecte et de l'Entrepreneur responsables de ces membranes.

1.12 MATÉRIAUX COUPE-FEU

.1 Bien remplir les vides autour des canalisations. Se reporter à la section 21 05 14.

.2 Les tuyaux non chauffés sans calorifuge, qui ne sont pas assujettis à un mouvement particulier, ne demandent pas de traitement spécial.

.3 Les tuyaux chauffés sans calorifuge, assujettis à un certain mouvement, doivent être recouverts d'un matériau lisse et incombustible, permettant un certain mouvement du tuyau sans risque d'endommager le matériau coupe-feu.

1.13 ROSACES

.1 Installer des rosaces là où la tuyauterie traverse des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds finis.

.2 Utiliser des rosaces en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, du type monopièce et munies de vis d'arrêt.

.3 Le diamètre extérieur des rosaces doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon qu'elles doivent dissimuler.

.4 Le diamètre intérieur des rosaces doit s’adapter parfaitement au diamètre extérieur des canalisations.

.5 Lorsqu'un manchon dépasse le plancher fini, la rosace cachera le prolongement du manchon.

1.14 ESSAIS

.1 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur ou du Propriétaire.

.2 Ne pas calorifuger ni dissimuler les ouvrages avant qu'ils aient été éprouvés et approuvés par l'Ingénieur.

.3 Tuyauterie :

.1 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 h.

.2 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de tuyauterie d'eau de chauffage, de refroidissement et de vapeur, à une pression égale à 1½ fois la pression de service du réseau, mais non inférieure à 860 kPa (125 lb/po^2).

.3 Faire l'essai des réseaux de gaz naturel et du gaz propane conformément à la norme CAN/CSA -B149.1 ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.

.4 Faire l'essai des réseaux de mazout conformément à la norme CAN/CSA-B139 ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.

.5 Faire l'essai hydrostatique des tuyauteries d'évacuation et de ventilation, conformément au Code national de la plomberie et aux exigences des autorités compétentes.

.6 Faire l'essai de la tuyauterie d'eau potable, froide et chaude, ainsi que de circulation d'eau potable chaude, conformément au Code national de la plomberie et aux exigences des autorités compétentes.

.7 Faire l'essai des réseaux de protection incendie conformément aux exigences des autorités compétentes et selon les prescriptions des normes NFPA 13 et NFPA 14.

.4 Le matériel doit être mis à l'essai conformément aux prescriptions des sections pertinentes.

.5 Avant de procéder aux essais, isoler toute pièce d'équipement ou autre matériel non conçu pour résister aux pressions d'essai ou aux moyens utilisés.

.6 Tous les résultats d'essais doivent être remis à l'Ingénieur sur les formulaires appropriés.

1.15 IDENTIFICATION DES ACCÈS AUX POINTS DE COMMANDE

.1 Dans tous les plafonds en tuiles acoustiques, l'Entrepreneur doit identifier, au moyen d'un bouton posé sur le « T » inversé, la tuile donnant accès aux points de commande, tels que les registres, les portes d'accès ou autres.

.2 Les têtes de ces boutons seront peintes selon la légende suivante :

COULEUR	POINT DE COMMANDE
Jaune	Boîte de fin de course
Vert	Registre de régulation
Rouge	Porte d'accès dans un conduit de ventilation
Gris	Robinets (tuyauterie d'eau réfrigérée)
Noir	Registre coupe-feu
Violet	Robinets (tuyauterie de chauffage)
Bleu	Points de mesure pour lecture de la vitesse de l'air

.3 Cette légende doit être incluse dans la liste des dessins d'atelier à fournir.

1.16 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

.1 Généralités :

.1 Raccords diélectriques compatibles avec le type de réseau et de même pression d'opération que les autres accessoires de tuyauterie du réseau.

.2 À utiliser pour joindre des tuyaux faits de métaux différents et empêcher l'effet galvanique.

.2 Pour tuyaux d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : les raccords doivent être du type union.

.3 Pour tuyaux d'un diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : les raccords doivent être du type à brides.

1.17 ROBINETS DE VIDANGE

.1 Sauf indication contraire, monter des robinets de vidange aux points bas, près des robinets d'isolement, et à la base de toutes les colonnes de service de plomberie et hydroniques.

.2 Sauf indication contraire, les robinets doivent avoir un diamètre DN ¾. Ils doivent être en bronze, à extrémité filetée pour le raccordement d'un tuyau souple et munis d'un chapeau et d'une chaînette.

.3 Produits acceptables : Toyo-R/W, n° 5046; Newman Hattersley 1969 CAP; Milwaukee.

1.18 NETTOYAGE ET RÉGLAGE FINAL

.1 Nettoyer le matériel et les appareils mécaniques.

.2 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments et appareils. Au besoin et selon la décision de l'Ingénieur, passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

.3 Équilibrer tous les réseaux, et régler et ajuster chaque pièce d'équipement de façon que tout fonctionne efficacement.

.4 Juste avant la réception provisoire des installations, nettoyer et remettre à neuf tous les appareils et les laisser en parfait état de fonctionnement. Remplacer tous les filtres des réseaux aérauliques et nettoyer toutes les crépines des réseaux hydroniques.

1.19 NIVEAU DE BRUIT

.1 Le niveau de bruit dans les locaux, causé par les équipements et les systèmes mécaniques, ne doit pas dépasser les valeurs du tableau suivant :

	Locaux	Niveau RC
.1	Stérilisation centrale	40
.2	Vestibules, corridors	35
.3	Salles de toilettes, douches, vestiaires	40
.4	Bureaux, espaces ouverts	30

1.20 DIAMÈTRE DES TUYAUX ET DES ACCESSOIRES

.1 Le diamètre des tuyaux ne doit diminuer que lorsqu'un diamètre inférieur est indiqué aux plans.

.2 Sauf indication contraire, la robinetterie et les accessoires doivent être de même diamètre que le tuyau sur lequel ils sont installés.

.3 Aux raccordements des appareils comme les serpentins, les échangeurs, les pompes et autres, la robinetterie et les accessoires doivent être de même diamètre que la tuyauterie d'alimentation et de retour et non du diamètre d'entrée ou de sortie des appareils.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 À moins d'indication contraire, tous les travaux indiqués aux plans et aux devis font partie du contrat et sont aux frais de l'Entrepreneur général. Les plans et les devis sont des documents complémentaires. L'Entrepreneur général est responsable de l'exécution de tous les travaux, incluant ceux qu'il confie à des sous-traitants.

.2 Les travaux visés par le présent contrat consistent en la fourniture, le transport, l'installation, le support, le raccordement, l'identification, les épreuves, la mise en service, le calibrage, le balancement et la programmation de travaux de calorifugeage, de protection incendie, de plomberie, de réseaux caloporteurs, de gaz médicaux, de ventilation, de climatisation, et de régulation automatique tel qu'indiqué aux dessins et/ou au devis.

.3 Fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les outils, les appareils de levage, les échafaudages, les supports temporaires à la structure, les grues et les services nécessaires à la réalisation des travaux.

.4 Les travaux doivent être complets, fonctionnels et sécuritaires, incluant tous les menus ouvrages nécessaires à leur parachèvement, même si ces menus ouvrages ne sont pas indiqués aux plans et/ou devis.

.5 De façon générale, les travaux comprennent :

.1 La réfection et la mise à niveau de la stérilisation principale de l'hôpital.

.2 Le remplacement intégral du réseau et du système de production d'eau osmosée, à travers l'ensemble de l'établissement, ce qui englobe la stérilisation centrale et les laboratoires du sous-sol.

1.2 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS (SOUS-TRAITANTS)

.1 La division des travaux de mécanique entre les différents Entrepreneurs spécialisés n'a pour objectif que d'aider ces entrepreneurs à connaître l'étendue de leurs travaux afin de préparer leur soumission. Donc, toute réclamation de supplément basée sur la division des travaux sera rejetée par le Propriétaire et elle devra être adressée à l'Entrepreneur général qui est responsable de la totalité des travaux.

.2 Les travaux de mécanique doivent être réalisés par les Entrepreneurs suivants :

.1 Entrepreneur en calorifugeage;

.2 Entrepreneur en protection incendie;

.3 Entrepreneur en plomberie/réseaux caloporteurs;

.4 Entrepreneur en traitement d'eau pour système d'osmose;

.5 Entrepreneur en ventilation/climatisation;

.6 Entrepreneur en régulation automatique.

.3 Se reporter à la « Liste des sections » du devis où les travaux sont énumérés et attribués aux Entrepreneurs concernés.

.4 Chaque Entrepreneur spécialisé doit examiner l'ensemble des plans et devis afin d'être avisé de l'étendue de ses travaux, de la coordination et des interfaces avec les autres disciplines.

.5 Lorsqu'une section du devis ou un plan est attribué à plus d'un entrepreneur spécialisé, cela signifie que chacun de ces entrepreneurs doit effectuer les travaux décrits dans cette section qui sont associés à sa discipline.

.6 L'Entrepreneur général doit s'assurer, avant de présenter sa soumission, que les prix des sous-traitants qu'il utilise dans la préparation de sa soumission couvrent la totalité des travaux de mécanique indiqués aux documents de soumission. Dans l'éventualité où des travaux ne sont attribués à aucun Entrepreneur spécialisé, ils sont aux frais de l'Entrepreneur général.

1.3 CALORIFUGEAGE

.1 Calorifuger les réseaux de tuyauteries, conformément aux prescriptions :

.1 Toute la tuyauterie d'eau potable froide;

.2 Toute la tuyauterie d'eau potable chaude et de circulation;

.3 Toute la tuyauterie caloporteuse, de vapeur et de condensat.

.2 Calorifuger les conduits d'air des systèmes de ventilation, conformément aux prescriptions :

.1 Tous les conduits d'alimentation d'air climatisé.

.3 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et devis, l'Entrepreneur en calorifugeage doit effectuer les travaux suivants :

.1 Les travaux d'isolation des installations de plomberie et réseaux caloporteurs et de ventilation/climatisation conservées, qui auront été dépourvues de leur isolant, pour permettre la réalisation des travaux des autres disciplines.

.2 Les travaux de démolition de sa spécialité.

.3 Les travaux de réparation du calorifuge endommagé par l'enlèvement d'équipements et de tuyauteries existantes ou pour permettre la réalisation des travaux des autres disciplines.

.4 La coordination des travaux avec le propriétaire et les autres disciplines.

1.4 PROTECTION INCENDIE

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en protection incendie doit effectuer les travaux suivants :

.1 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou de 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.2 Les tests et essais;

.3 L'identification des tuyauteries;

.4 Les travaux de démolition de sa spécialité.

.5 La coordination des travaux avec le propriétaire et les autres disciplines.

1.5 PLOMBERIE ET RÉSEAUX CALOPORTEURS

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en plomberie/réseaux caloporteurs doit effectuer les travaux suivants :

.1 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou de 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.2 Les travaux de plomberie et de réseaux caloporteurs de tous les équipements et les appareils du projet, incluant ceux fournis par d'autres, comme :

.1 Les appareils fournis par le Propriétaire ou par d'autres Entrepreneurs;

.2 Les équipements de laboratoires;

.3 Les équipements spécialisés médicaux ou autres;

.4 Tout autre équipement fourni par d'autres et qui nécessite des travaux de plomberie ou de tuyauterie.

.3 Le rinçage et la désinfection des circuits d'eau potable nouveaux et modifiés;

.4 Le balancement hydronique des nouvelles installations ainsi que les installations existantes touchées par les travaux;

.5 L'installation des équipements fournis par d'autres, mais qui doivent s'intégrer à la tuyauterie, tels que les robinets motorisés, les puits d'immersion, les accessoires de manufacturier livrés séparément au chantier, etc.;

.6 Les travaux de tuyauterie d'alimentation d'eau potable et de drainage;

.7 Les tests et essais;

.8 L'identification des tuyauteries;

.9 Les travaux de démolition de sa spécialité.

.10 La coordination des travaux avec le propriétaire et les autres disciplines.

1.6 TRAITEMENT D'EAU POUR SYSTÈME D'OSMOSE

1 .1 ~~Les travaux d'installation du système d'eau osmosée seront intégralement effectués par le fournisseur du système, incluant toute la tuyauterie et les points de raccordement.~~ **Les travaux d'installation du système d'eau osmosée seront intégralement effectués par le fournisseur du système. Toute la tuyauterie de distribution sera installée conformément aux exigences du manufacturier. L'installateur devra être accrédité spécifiquement pour l'installation de tuyauterie en polypropylène, avec joints à l'infrarouge.**

.2 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en traitement d'eau pour système d'osmose doit effectuer les travaux suivants :

.1 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou de 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.2 Les travaux de plomberie et de réseaux eau osmosée, pour tous les équipements et les appareils du projet, incluant ceux fournis par d'autres, comme :

.1 Les appareils fournis par le Propriétaire ou par d'autres Entrepreneurs;

.2 Les équipements de laboratoires;

.3 Les équipements spécialisés médicaux ou autres;

.4 Tout autre équipement fourni par d'autres et qui nécessite des travaux de plomberie ou de tuyauterie, concernant l'approvisionnement d'eau osmosée.

.3 L'installation des équipements fournis par d'autres, mais qui doivent s'intégrer à la tuyauterie, tels que les laveurs-décontaminateurs, les analyseurs chimiques et d'immunologie, etc.;

.4 Le rinçage et la désinfection des circuits d'eau osmosée;

.5 Les tests et essais;

.6 L'identification des tuyauteries;

.7 Les travaux de démolition de sa spécialité.

.8 La coordination des travaux avec le propriétaire et les autres disciplines.

.3 Séquence des travaux :

.1 Tout le système actuel de distribution combinée d'eau adoucie, d'eau osmosée, d'eau purifiée et d'eau déionisée devra être maintenu fonctionnel, jusqu'au moment où le nouveau système pourra prendre intégralement la relève.

.2 L'implantation de la boucle d'approvisionnement dans le vide technique se fera avant la suppression des canalisations existantes.

.3 Tous les points de raccordement des laboratoires se feront systématiquement, l'un après l'autre, de manière à maintenir fonctionnelle l'opération des laboratoires et de la stérilisation.

.4 Le démantèlement des installations existantes d'eau traitée se feront à la fin des travaux, uniquement lorsque leur approvisionnement ne sera plus requis par aucun service.

1.7 VENTILATION/CLIMATISATION

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en ventilation/climatisation doit effectuer les travaux suivants :

.1 La fourniture à l'Entrepreneur général de toutes les portes d'accès architecturales servant à donner accès aux équipements mécaniques qu'il a installés et qui nécessitent un accès pour l'opération ou l'entretien;

.2 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.3 Les travaux de démolition de sa spécialité;

.4 La mesure des débits avant les travaux des systèmes 11A/11R, 14E;

.5 Le balancement aéraulique des nouvelles installations ainsi que des installations existantes touchées par les travaux.

1.8 RÉGULATION AUTOMATIQUE

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en régulation automatique doit effectuer les travaux suivants :

.1 La fourniture à l'Entrepreneur général de toutes les portes d'accès architecturales servant à donner accès aux équipements mécaniques qu'il a installés et qui nécessitent un accès pour l'opération ou l'entretien;

.2 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.3 Les travaux de démolition de sa spécialité.

1.9 PROGRAMME DES TRAVAUX ET PÉRIODES DE TRAVAIL

.1 Se reporter aux conditions générales du Propriétaire et aux documents d'architecture pour être avisé du programme d'exécution des travaux afin d'en tenir compte dans la soumission présentée. Aucun supplément ne sera accordé par le Propriétaire relativement à l'ignorance de ce programme d'exécution.

1.10 APPAREILS ET MATÉRIAUX PRESCRITS ET ÉQUIVALENCE

.1 Se reporter à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.11 DURÉE DE LA PÉRIODE DE FORMATION

.1 La durée de la formation technique du personnel du Propriétaire est établie comme suit :

.1 Plomberie/réseaux caloporteurs : 2 heures.

.2 Traitement d'eau pour système d'osmose : 8 heures.

.3 Ventilation/climatisation : 2 heures.

.4 Régulation automatique : se reporter à la section de régulation automatique.

1.12 TRAVAUX CONNEXES AUX TRAVAUX DE MÉCANIQUE

.1 Ces travaux connexes aux travaux de mécanique doivent être exécutés par l'Entrepreneur général ou par ses sous-traitants autres que les Entrepreneurs en mécanique.

.2 Ces travaux comprennent, sans s'y limiter :

.1 L'alimentation et le raccordement électriques des équipements de mécanique selon les documents d'électricité;

.2 L'imperméabilisation et l'étanchéité;

.3 La peinture de finition;

.4 Les percements, les ouvertures et les saignées, qui dépassent 152,4 mm (6 po) de diamètre, de longueur ou de largeur dans les murs, les planchers, les plafonds, les toits et autres;

.5 L'excavation, le remplissage et la compaction;

.6 Les travaux de béton;

.7 Le ragréage, le scellement et la finition architecturaux des ouvertures;

.8 Les puits techniques et les soufflages;

.9 Le renforcement structural des ouvertures requises pour les travaux de mécanique incluant les linteaux dans les murs de maçonnerie;

.10 L'installation des grilles de porte;

.11 Le démontage des faux-plafonds et leur réinstallation une fois les travaux exécutés dans les entreplafonds;

.12 Les bris et la réparation des dalles de béton;

.13 Sauf indication contraire aux documents d'architecture, la remise dans leur état initial des éléments du bâtiment qui sont affectés par les travaux comme les cloisons, les puits techniques, les planchers, la peinture, les plafonds, les faux-plafonds et autres;

.14 Le bouchage des ouvertures qui ne sont pas réutilisées;

.15 Tout autre travail nécessaire à la réalisation des travaux de mécanique.

FIN DE SECTION

Division 21 / Lutte contre les incendies

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).

.1 NFPA 101, « Life Safety Code ».

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM E2174, Standard Practice for On-site Inspection of Installed Fire Stops.

.3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

.1 CAN/ULC-S101, Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction.

.2 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée pour les caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.

.3 CAN/ULC-S115, Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu.

.4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 L'emplacement, les matériaux, les pièces de renfort, les ancrages, les fixations et la méthode de mise en œuvre proposés.

.2 Les détails de construction doivent refléter précisément les conditions réelles de mise en œuvre.

.3 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

.4 Échantillons :

.1 Soumettre des échantillons de chaque type de coupe-feu, contrôles de fumée et accessoires pour approbation.

.5 Rapports des essais :

.1 Selon la norme CAN/ULC-S101 portant sur la résistance au feu des éléments de construction, et la norme CAN/ULC-S102 portant sur les caractéristiques de combustion superficielle.

.2 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel coupe-feu visés satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.6 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.7 Instructions du fabricant :

.1 Soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre et de nettoyage.

.8 Contrôles effectués sur place par le fabricant :

.1 Soumettre les rapports écrits du fabricant dans les trois jours suivant l'exécution des contrôles portant sur la conformité des travaux, tel qu'il est indiqué à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des produits, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et les caractéristiques techniques;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX

.1 Fournir le personnel requis, ainsi que les matériaux, les équipements et les services nécessaires pour l'installation des coupe-feu et des contrôles de la fumée autour des services mécaniques qui traversent des éléments du bâtiment ayant une résistance au feu.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Les travaux de cette section doivent être exécutés par une personne spécialisée, agréée par le fabricant du coupe-feu, employant du personnel qualifié, certifié et expérimenté dans l'application de coupe-feu et l'installation de contrôles de fumée.

.2 Tous les travaux doivent être de qualité supérieure selon la meilleure pratique de l'industrie et en stricte conformité avec les spécifications écrites des fabricants.

.3 Dans le cas d'éléments coupe-feu pour lesquels le fabricant ne fournit aucun assemblage ULC ou cUL homologué, dérivé d'éléments similaires cotés UL ou soumis à d'autres essais, des dessins de ces éléments produits par l'Ingénieur du fabricant doivent alors être présentés aux autorités locales ayant juridiction, qui les étudieront et les approuveront avant leur installation.

.4 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits à l'article CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, doivent comprendre des visites de chantier aux étapes suivantes :

.1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage;

.2 Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 %, puis à 60 %;

.3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Emballage, transport, manutention et déchargement :

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

.2 Livrer les matériaux et le matériel en bonne condition sur le chantier et dans leur contenant d'origine fermé, portant une inscription indiquant la marque, le fabricant et l'homologation ULC.

.2 Entreposage et protection :

.1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.

.2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

.1 Ensembles coupe-feu et pare-fumée :

.1 Matériaux et ensembles exempts d'amiante, constituant une barrière efficace contre les flammes, les fumées et les gaz, conformément à la norme CAN/ULC-S115, ayant des dimensions n'excédant pas celles de la traversée ou du point d'accès auquel ils sont destinés.

.2 Assemblages des ensembles coupe-feu et de contrôle de fumée : certifiés par les ULC, conformément aux exigences de la norme CAN/ULC-S115.

.3 L'indice de résistance au feu de l'ensemble des coupe-feu installés ne doit pas être inférieur à l'indice de résistance au feu des planchers et des murs environnants, conformément aux indications aux plans d'architecture.

.4 Produits acceptables : 3M, modèle FD-150+ pour tuyauterie en acier, fonte et cuivre, et modèle CP-25WB+ pour tuyau en matière plastique; HILTI.

.2 Ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : éprouvés au moyen d'essais réalisés selon la norme CAN/ULC-S115.

.3 Composants d'ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : certifiés par un laboratoire d'essai selon la norme CAN/ULC-S115.

.4 Le degré de résistance au feu des ensembles coupe-feu installés doit être conforme aux prescriptions du CNB.

.5 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux points d'accès à des installations dissimulées, des câbles par exemple : joints en élastomère.

.6 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux traversées de canalisations, de conduits d'air et d'autre matériel mécanique nécessitant une isolation acoustique et antivibratoire : joints en élastomère.

.7 Dispositifs coupe-feu :

.1 Dispositifs coupe-feu ultrarapides pour tuyau en matière plastique, composés d'un matériau intumescent se dilatant lorsqu'il est exposé à des températures de 149 °C (300 °F) et plus. Le matériau peut se dilater jusqu'à 25 fois son volume d'origine pour sceller l'ouverture créée par le tuyau en matière plastique.

.2 Dispositifs certifiés selon la norme CAN/ULC-S115, conformément à un essai effectué à une pression différentielle de 50 Pa (0,2 po d'eau) et offrant une ou deux heures de résistance au feu.

.3 Produits acceptables : 3M, modèle Fire Strap jusqu'à DN3; modèle Fire Stop pour DN4 et plus; HILTI.

.8 Apprêts : conformes aux recommandations du fabricant quant au matériau, au support et à l'usage prévu.

.9 Eau (le cas échéant) : potable, propre et exempte de quantités excessives de substances nuisibles.

.10 Laine minérale : fibres de roches et de scories collées avec un liant résistant à la chaleur. Température maximale de service 1 035 °C (1 895 °F). Matériaux ayant un pH pratiquement neutre.

.11 Dispositifs de retenue, de support, d'appui et d'ancrage : selon les recommandations du fabricant et compatibles avec les ensembles mis en œuvre, éprouvés et jugés acceptables par les autorités compétentes.

.12 Produits d'étanchéité pour joints verticaux : produits ne s'affaissant pas, en conformité avec les assemblages d'essais des ULC.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Examiner les dimensions et l'état des vides à remplir afin de déterminer l'épaisseur de matériau nécessaire et le mode de mise en œuvre à utiliser.

.1 S'assurer que les surfaces sont propres, sèches et non gelées.

.2 Préparer les surfaces qui sont mises en contact avec les matériaux coupe-feu et pare-fumée, selon les instructions du fabricant.

.3 Assurer l'intégrité du calorifuge autour des canalisations et des conduits traversant des cloisons coupe-feu, y compris celle du pare-vapeur.

.4 Au besoin, couvrir les surfaces contiguës pour les protéger des coulures et des éclaboussures, et les débarrasser, une fois les travaux terminés, des taches ou des dépôts indésirables.

3.3 MISE EN ŒUVRE

.1 Installer les ensembles coupe-feu et pare-fumée ainsi que leurs éléments composants conformément aux instructions du fabricant, en ce qui concerne les ensembles éprouvés et homologués.

.2 Sceller les vides et les espaces libres autour des canalisations ou des dispositifs qui traversent, en totalité ou en partie, les cloisons coupe-feu, et obturer les ouvertures destinées à un usage ultérieur ainsi que les joints autour de ces dernières afin de préserver la continuité et l'intégrité de la protection coupe-feu assurée.

.3 Au besoin, installer des dispositifs de retenue temporaires et ne pas les enlever avant que la cure initiale ne soit terminée, et que les matériaux aient atteint une résistance suffisante.

.4 Façonner les surfaces apparentes ou les lisser à la truelle jusqu'à l'obtention d'un fini soigné.

.5 Enlever sans trop attendre le surplus de produit au fur et à mesure de l'avancement des travaux et dès que ceux-ci sont terminés.

3.4 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

.1 Procéder à la mise en œuvre uniquement lorsque les documents/échantillons à soumettre ont été examinés par l'Ingénieur.

.2 Réaliser la protection coupe-feu des planchers avant de mettre en place les cloisons intérieures.

.3 Liaisonnement à un support métallique : la protection coupe-feu doit être réalisée avant la mise en oeuvre par projection de tout revêtement ignifuge, aux fins d'assurance du liaisonnement requis.

.4 Calorifuge des canalisations de systèmes mécaniques : composant d'un ensemble de protection coupe-feu homologué.

.1 S'assurer que le calorifuge des canalisations est installé avant la protection coupe-feu.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Inspections : avant de dissimuler ou de recouvrir les matériaux ou les ensembles coupe-feu, informer l'Ingénieur que les ouvrages sont prêts pour l'inspection.

.2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :

.1 Obtenir le rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

.2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

.3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.6 CONDITIONS DU CHANTIER

.1 Les températures, l'humidité relative et le contenu d'humidité des couches de fond doivent être conformes aux recommandations du fabricant pour l'application et le séchage des matériaux coupe-feu et de contrôle de la fumée.

.2 Protéger tout l'ouvrage contre les dommages et la dégradation par d'autres corps de métier, et protéger les installations des autres corps de métier contre la saleté ou les dommages provenant de ces travaux.

.3 À l'achèvement des travaux, corriger toute défectuosité et laisser les lieux dans une condition impeccable.

3.7 VÉRIFICATION

.1 Vérifier toutes les surfaces coupe-feu à sceller. Faire rapport de toute condition non conforme ou insatisfaisante à l'Entrepreneur, par écrit, avant le commencement des travaux.

.2 Retarder l'exécution des travaux jusqu'à ce que les conditions de préparation des surfaces soient acceptables.

3.8 MÉLANGE

.1 Mélanger les matériaux en stricte conformité avec les directives du fabricant.

.2 S'assurer que les composants sont bien préparés et mélangés par du personnel qualifié.

3.9 MATURATION DES ENDUITS

.1 Laisser les enduits venir à maturation selon les recommandations du fabricant.

.2 Ne pas recouvrir les matériaux avant que la maturation complète n'ait eu lieu.

3.10 INSPECTION DES TRAVAUX

.1 Aviser l'Ingénieur lorsque les travaux sont prêts pour l'inspection et avant qu'ils ne soient recouverts d'une enceinte de protection contre le feu ou d'un matériau de contrôle ou par tout autre service traversant les parois coupe-feu.

.2 Réaliser l'inspection des transpercements coupe-feu en conformité avec la norme ASTM E2174.

3.11 NETTOYAGE

.1 Une fois les travaux de mise en oeuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et le matériel en surplus, de même que les déchets, les outils et l'équipement.

.2 Enlever les dispositifs de retenue temporaires, une fois la prise initiale des matériaux coupe-feu et pare-fumée terminée.

3.12 ESSAIS

.1 Effectuer des essais de simulations de pénétration de fumée.

.2 Si la finition des joints, des vides ou des ouvertures décrite dans cette section démontre une émission évidente de fumée à l'essai, corriger toute défectuosité et reprendre les essais de fumée, et ce, sans frais additionnels pour le Propriétaire.

.3 Le produit simulateur de fumée ne doit pas être toxique ni tachant et doit fournir un brouillard d'une épaisseur de 80 mg/m^3 (0,00008 oz/pi^3) avec un niveau acceptable de concentration dans l'air de 50 ppm.

.4 Générer de la fumée à un taux de 4 secondes/2,8 m^3 (4 secondes/100 pi^3) en maintenant cette densité de brouillard jusqu'à ce que l'inspection soit terminée.

3.13 EMPLACEMENT DES ENSEMBLES COUPE-FEU

.1 Assurer une protection coupe-feu et pare-fumée aux éléments du bâtiment ayant une résistance au feu incluant les endroits indiqués ci-après.

.1 Traversées de cloisons et de murs en maçonnerie, en béton et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.

.2 Traversées de dalles de planchers, de plafonds et de toitures présentant un degré de résistance au feu.

.3 Ouvertures d'accès et de traversée ménagées dans des cloisons coupe-feu en vue d'un usage ultérieur.

.4 Pourtour de canalisations et autre matériel mécanique et électrique traversant des cloisons coupe-feu.

.5 Conduits rigides de section supérieure à 129 cm^2 (20 po^2) : protection coupe-feu réalisée au moyen d'un cordon de matériau coupe-feu placé entre la cornière de retenue et la cloison coupe-feu, et entre la cornière de retenue et le conduit, de part et d'autre de la cloison coupe-feu.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel et méthode d'installation associés aux systèmes d'extincteurs automatiques sous eau desservant des aires chauffées.

.2 Au niveau de l'étendue des travaux, l'ensemble du mandat comprend exclusivement le démantèlement de gicleurs et une nouvelle localisation de gicleurs neufs, raccordés sur les branchements existants libérés.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.3 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec », du « Code de sécurité du Québec » et conformément à la réglementation municipale.

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Petroleum Institute (API).

.1 ANSI/API Spec 5L, Specification for Line Pipe.

.2 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).

.1 ANSI/NFPA 13, Installation of Sprinkler Systems.

.3 American Society for Testing and Material (ASTM).

.1 ASTM A-47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A-53, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

.3 ASTM A-135, Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.5 Conseil national de recherches Canada (CNRC).

.1 Code national du bâtiment (CNB).

.2 Code national de prévention des incendies (CNPI).

.6 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 25, Inspection, Testing and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems.

.2 NFPA 170, Standard for Fire Safety and Emergency Symbols.

.7 Ressources humaines et développement social Canada (RHDSC).

.1 CI 403, Norme pour les réseaux d'extincteurs automatiques à eau.

.8 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.9 Secrétariat du Conseil du Trésor.

.1 Chapitre 3-3, Norme sur la protection contre l'incendie du matériel de traitement électronique de l'informatique.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien », conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Données techniques tirées des catalogues et documentation du fabricant, y compris le numéro de modèle, le type et les dimensions, pour les éléments mentionnés ci-après :

.1 Tuyaux et raccords;

.2 Gicleurs;

.3 Supports et suspensions pour tuyauterie;

.4 Accouplements mécaniques.

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

1.6 CRITÈRES DE CALCUL

.1 Sauf si spécifié autrement sur les plans, toutes les dimensions de nouvelles tuyauteries devront refléter la conception de la tuyauterie existante pour un risque identique.

.2 Disposition des gicleurs : conforme à la norme ANSI/NFPA 13 et selon les instructions des autorités concernées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

.1 Matériaux/matériel et produits : conformes à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Tous les produits utilisés dans les installations de mesures de lutte contre les incendies doivent être officiellement homologués « UL_C », « ULC » ou « FM » et doivent être étiquetés comme tels.

.2 Prévoir des accessoires pouvant supporter la pression normale exercée dans le réseau de protection incendie.

2.3 TUYAUTERIES ET RACCORDS

.1 Tuyauteries :

.1 Acier noir, cédule 40, rainuré ou fileté, selon les normes ANSI/NFPA 13 et ASTM A-53 ou ASTM A-135.

.2 Raccords et joints selon la norme ANSI/NFPA 13 :

.1 Raccords et joints de DN 2 et moins :

.1 Joints et raccords, de type rigide, fournis par le même manufacturier.

.2 Raccords à visser avec ruban de téflon, conformes à la norme ASTM A-47M, grade 32510.

.2 Produits acceptables :

.1 Raccords : Victaulic Firelock ou EZ Firelock; Gruvlock, Rigidlite, série 7400.

.2 Joints : Victaulic Vic-plus ou « Flushseal »; Gruvlock.

2.4 SUSPENSIONS

.1 Suspensions prévues pour utilisation dans un système de protection incendie et conformes aux prescriptions et aux exigences de la norme ANSI/NFPA 13.

.2 Se reporter a la section 23 05 29.

2.5 GICLEURS

.1 Exigences générales : gicleurs selon la norme ANSI/NFPA 13, pour utilisation dans un système de protection incendie.

.2 Gicleurs de type pendant :

.1 Gicleurs de type semi-encastré pendant, avec rosace de finition semi-encastrée; à réponse rapide, à ampoule friable, facteur K de 80,6 L/min/$(Bar)^{1/2}$ (5,6 gal US/min/$(lb/po^2)^{1/2}$) :

.1 Produits acceptables :

.1 Gicleurs à réponse rapide : Viking Microfast, modèle M, VK-302 et rosace E-1; Victaulic, style V2708; Gem, modèle A; Globe.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer le système de gicleurs, le vérifier et le soumettre à un essai d'acceptation conformément à la norme ANSI/NFPA 13.

.2 Effectuer l'installation conformément aux standards établis et aux exigences des lois, des règlements, des normes et des codes en vigueur.

.3 Le bon fonctionnement et la coordination de l'installation du système, incluant le système d'extincteurs automatiques, les points de surveillance du réseau ainsi que leur mise en marche, sont tous sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur en protection incendie.

3.2 ESSAIS ET VÉRIFICATIONS

.1 Faire les essais suivants sur le système d'extincteurs automatiques selon les exigences de la norme ANSI/NFPA 13 :

.1 Effectuer des essais hydrostatiques sur tout le réseau de tuyauterie du système d'extincteurs automatiques à une pression de 1 380 kPa (200 lb/po^2) pendant une durée de 2 heures.

.2 Faire les essais en présence du représentant des autorités compétentes ou de l'Ingénieur et fournir les certificats des essais, tel que demandé par la norme ANSI/NFPA 13.

3.3 EXIGENCES PARTICULIÈRES - BÂTIMENTS OCCUPÉS

.1 Protéger par des toiles de polyéthylène les meubles et les effets des occupants.

.2 Avertir à l'avance le Propriétaire de la séquence des locaux touchés par les travaux, au fur et à mesure de leur progression.

3.4 RAPPORT ET CERTIFICAT

.1 Fournir un rapport d'inspection et une attestation d'inspection à l'Ingénieur à la fin du projet en plus du certificat de matériaux et d'essais dûment complété et signé. Annexer au rapport d'inspection les résultats de tous les essais dûment consignés dans un cahier.

3.5 NETTOYAGE

.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

FIN DE SECTION

Division 22 / Plomberie

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Tuyauterie d'eau potable, en cuivre, matériaux, matériel et méthode d'installation connexes, incluant l'eau froide, chaude et en circulation, en cuivre, à l'intérieur du bâtiment;

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 00 10 - Mécanique - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec », incluant le Chapitre 3 - Plomberie.

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).

.1 ANSI/ASME B16.15, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.

.2 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

.3 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.

.4 ANSI/ASME B16.24, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.

.5 ANSI B16.25, Buttwelding Ends.

.2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA).

.1 ANSI/AWWA B300, Hypochlorites.

.2 ANSI/AWWA C111, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

.3 ANSI/AWWA C651, Disinfecting Water Mains.

.3 American Society of Mechanical Engineers International (ASME)/Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 ASME A1112.18.1/CSA B125.1, Robinets.

.4 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM B88M, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).

.5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA B125.1, Robinets.

.6 American Welding Society (AWS).

.1 AWS-A5.8/A5.8M, « Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding ».

.7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).

.1 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

.8 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'exploitation et fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'exploitation et les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

.1 Tuyauterie d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation et circulation), situées à l'intérieur du bâtiment, à installer hors sol :

.1 Tubes en cuivre écroui, du type « L », conformes à la norme ASTM B88M et NSF/ANSI-61.

.1 Produits acceptables : Wolverine Tube (Canada) inc.

2.2 RACCORDS

.1 Raccords à visser en bronze coulé, de classes 125 et 250, conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.

.2 Raccords en cuivre coulé, à souder, conformes à la norme ANSI B16.18 et NSF/ANSI-61.

.1 Produits acceptables : Bow.

.3 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre, à souder, conformes à la norme ANSI/ASME 16.22.

2.3 JOINTS

.1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, de 1,6 mm d'épaisseur, conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

.2 Soudure (tendre) étain/antimoine 95/5, conforme à la norme ASTM B32, teneur en plomb inférieur à 0,2 %.

.3 Soudure à l'argent, type Silfoss, pour tuyauterie enfouie et hors sol ayant un diamètre de DN 2½ et plus.

.1 Les alliages doivent être conformes à la norme AWS-A5.8/A5.8 M.

.4 Ruban de téflon pour joints vissés.

.5 Raccordements diélectriques entre éléments faits de métaux différents : raccords diélectriques conformes à la norme ASTM F492, à revêtement intérieur thermoplastique.

.1 Produits acceptables : Victaulic, modèle 47; Gruvlok, modèle 7088.

2.4 ROBINETS À SOUPAPE

.1 Robinets à soupape d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2½, à souder :

.1 Conformes à la norme MSS-SP-80, type 1, classe 125, catégorie 860 kPa (125 lb/po^2), corps en bronze, obturateur composite, remplaçable, chapeau taraudé et vissé.

.2 Dispositifs de réglage protégés : selon les indications.

.3 Produits acceptables : Crane n° 1310; Nibco n° S 211 Y; Milwaukee n° 1502; Toyo-R/W n° 212; Kitz n° 10.

2.5 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

.1 Clapets de retenue d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder :

.1 Conformes à la norme MSS-SP-80, type 4, classe 150, catégorie 1 034 kPa (150 lb/po^2), corps en bronze, obturateur à battant en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.

.2 Produits acceptables : Crane n° 1342; Nibco n° S 433 B; Milwaukee n° 1510T; Toyo-R/W n° 237; Kitz n° 23.

2.6 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

.1 Robinets à tournant sphérique d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2½, à souder :

.1 Conformes à la norme ANSI B16.18, de classe 150.

.2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé, garniture d'étanchéité réglable en téflon PTFE, presse-garniture en laiton, siège en téflon PTFE, levier en acier, avec adaptateurs pour filetage NPT.

.3 Produits acceptables : Crane n° F9222; Anvil n° F 171 S; Milwaukee n° BA-150; Toyo-R/W n° 5049 A; Kitz n° 59.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

.1 Dans tous les cas, les raccords à chaud seront priorisés, lorsque cela est possible, afin de minimiser l'impact des coupures sur la tuyauterie existante.

.2 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du Code de construction du Québec, Chapitre 3 - Plomberie, et de l'autorité locale compétente.

.3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.

.4 Installer la tuyauterie près des murs et des plafonds de façon à réduire le moins possible l'espace utile des pièces. Grouper les canalisations apparentes et les installer parallèlement aux murs.

.5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres, conformément aux instructions des fabricants.

3.2 ROBINETTERIE

.1 Isoler les canalisations d'évitement ainsi que les canalisations d'alimentation du matériel et des appareils sanitaires au moyen d'un robinet de sectionnement.

.2 Équilibrer le réseau de circulation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets.

3.3 ESSAI SOUS PRESSION

.1 Se conformer aux prescriptions de la section 21 00 10.

.2 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes : 860 kPa ou la pression maximale de service, sans perte de pression pendant 2 heures.

3.4 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE

.1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.

.2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.

3.5 RINÇAGE ET DÉSINFECTION

.1 Utiliser de l'hypochlorite de sodium conforme à la norme ANSI/AWWA B300, pour désinfecter le réseau de distribution d'eau.

.2 Procéder à la désinfection du réseau de distribution d'eau conformément aux exigences de la norme ANSI/AWWA C651.

.3 Les travaux de rinçage et de désinfection doivent être effectués par un entrepreneur spécialisé en présence de l'Ingénieur. Informer l'Ingénieur au moins 4 jours avant le début des travaux de désinfection.

.4 Injecter l'eau de rinçage potable à l'intérieur de la conduite principale par les prises disponibles, à un débit suffisant pour que l'eau circule à une vitesse de 1,5 m/s, pendant une période de 10 minutes ou jusqu'à ce que toutes les matières étrangères aient été évacuées et que l'eau soit claire à la sortie.

.5 Au besoin, fournir et installer les pompes et les raccords nécessaires pour le rinçage.

.6 Ouvrir les robinets de la conduite principale et des branchements afin d'assurer un rinçage complet; les refermer une fois l'opération terminée.

.7 Une fois le rinçage des canalisations terminé et approuvé par l'Ingénieur, injecter, à l'intérieur de la conduite, une solution concentrée de chlore, approuvée par l'Ingénieur, et s'assurer qu'elle est distribuée dans tout le réseau.

.8 La quantité de chlore injectée doit être proportionnelle à la quantité d'eau qui entre dans la conduite.

.9 Verser le chlore près du point d'alimentation de la conduite principale, en même temps que celle-ci se remplit d'eau.

.10 Actionner les robinets, les vannes et les accessoires connexes pendant que la conduite contient la solution chlorée.

.11 Attendre 24 heures, puis injecter de l'eau dans la conduite afin de vidanger la solution chlorée.

.12 Mesurer la quantité de chlore résiduel à l'extrémité la plus éloignée du tronçon soumis à l'essai.

.13 Une fois la solution de chlore vidangée, soumettre le réseau à des analyses bactériologiques.

.1 Prélever des échantillons quotidiennement pendant au moins deux jours.

.2 Si la contamination persiste ou réapparaît, procéder de nouveau à la désinfection du réseau, jusqu'à ce que l'eau soit de qualité potable.

.3 L'Entrepreneur spécialisé doit soumettre une copie certifiée des résultats de l'analyse.

.14 Prélever des échantillons d'eau aux branchements, de façon régulière, afin de vérifier la quantité de chlore résiduel dans l'eau.

.15 Une fois l'obtention d'un taux de chlore résiduel d'au moins 50 ppm, laisser la solution de chlore dans le réseau pendant encore 24 heures.

.1 Après 24 heures, prélever d'autres échantillons afin de s'assurer que la quantité de chlore résiduel dans le réseau est d'au moins 10 ppm.

3.6 MISE EN ROUTE

.1 Mettre le réseau en route une fois :

.1 Les essais hydrostatiques terminés;

.2 Les travaux de désinfection terminés;

.3 Le certificat d'épreuve délivré;

.4 Le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.

.2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

.3 Mise en route :

.1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.

.2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et pour empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.

.3 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).

.4 Corriger les défectuosités décelées à la mise en route.

3.7 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

.1 Procéder au contrôle de la performance du réseau :

.1 Une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés, et le certificat d'achèvement et de conformité délivré par l'autorité compétente.

.2 Marche à suivre :

.1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.

.2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 23 05 93.

.3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission au minimum.

.4 Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation) afin de lutter contre la Legionella.

.5 Vérifier la performance des régulateurs de température.

.6 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.

.7 Vérifier le fonctionnement des dispositifs antibéliers. Ouvrir un robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs antibélier ou recharger les antibéliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.

.8 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage et de rinçage.

.3 Rapports :

.1 Soumettre les rapports requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques. Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes aux exigences de cette même section.

.2 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Tuyauteries métalliques d'évacuation et de ventilation, matériaux et méthode d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A53, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

.2 ASTM B32, Specification for Solder Metal.

.3 ASTM B306, Specification for Copper Drainage Tube (DWV).

.4 ASTM C564, Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.

.5 ASTM C1277, Standard Specification for Shielded Coupling Joining Hubless Cast Iron Soil Pipe and Fitting.

.2 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).

.1 ANSI/ASME B16.3, Malleable-Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.

.2 ANSI/ASME B16.4, Gray Iron Threaded Fittings, Classes 125 and 250.

.3 ANSI B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA B67, Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.

.2 CAN/CSA B70, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.

.3 CAN/CSA B158.1, Raccords d'évacuation, d'égout et de ventilation à joint soudé en laiton de fonte.

.4 CAN/CSA B602, Joints mécaniques pour tuyaux d'évacuation, de ventilation et d'égout.

.4 Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie.

.5 International Association of Plumbing and Mechanical Officials (IAPMO).

.1 UPC-IAPMO, Uniform Plumbing Code.

.6 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).

.1 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

.7 Organisation internationale de normalisation (ISO).

.1 ISO 9000, Système de management de la qualité.

.2 ISO 14001, Système de management environnemental.

.8 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.1 CAN/ULC S102, Surface Burning Characteristics of Building Materials and Assemblies.

.2 CAN/ULC S102.2, Surface Burning Characteristics of Flooring, Floor Covering and Miscellaneous Materials and Assemblies.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'exploitation et fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'exploitation et les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 CONTRÔLE DE QUALITÉ

.1 Un certificat de contrôle de qualité ISO 9000 s'appliquant à la production de pièces coulées en fonte grise doit être fourni sur demande.

.2 Un certificat de gestion environnemental ISO 140001 s'appliquant à la production de pièces coulées en fonte grise doit être fourni sur demande.

.3 Les matières ferreuses utilisées pour la production des matériaux en fonte grise à être installés doivent être soumises à un système de détection de radiation conformément à la norme CSA B70, article 4.1.1. La documentation prévue dans cet article doit être fournie sur demande.

.4 Tous les certificats et les approbations doivent être détenus par le manufacturier qui produit ces matériaux, afin d'en connaître l'origine exacte ainsi que le lien entre le produit et le certificat.

.5 Tous les produits ou matériaux à être assemblés ensemble, tels que la tuyauterie et les raccords de fonte grise, doivent être d'un même manufacturier afin d'en faciliter la responsabilité et la garantie.

.6 Tous les produits ou matériaux à être installés, tels que les accouplements avec gaine d'acier inoxydable (joint MJ), doivent être d'un même manufacturier afin d'en faciliter la responsabilité et la garantie.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES

.1 Les tubes d'évacuation des eaux sanitaires et de ventilation, de diamètre inférieur à DN 3, destinés à être installés hors terre, ainsi que les raccords connexes, doivent être du type DWV et conformes à la norme ASTM B306.

.1 Raccords :

.1 Raccords en laiton coulé : conformes aux normes CAN/CSA B125 et CAN/CSA B158.1.

.2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA B125.

.2 Soudure tendre : sans plomb, étain/antimoine 95/5 conforme à la norme ASTM B32.

2.2 TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES

.1 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires et de ventilation, destinés à être installés sous terre, ainsi que les raccords connexes, doivent être en fonte grise de classe 4000, à bouts unis ou à emboîtement et conformes à la norme CAN/CSA-B70, et être recouverts d'un enduit bitumineux.

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix.

.2 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires et de ventilation, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, destinés à être installés hors terre, ainsi que les raccords connexes, doivent être en fonte grise de classe 4000 et conformes à la norme CAN/CSA B70, et recouverts d'une enduit bitumineux.

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix.

.3 Les tuyaux de fonte inférieurs à DN 3 peuvent remplacer le cuivre DWV décrit précédemment, selon le choix de l'Entrepreneur.

.4 La marque de commerce, le diamètre et les sigles CSA et ASTM doivent être estampillés, sur toute la longueur du tuyau, conformément à la norme CAN/CSA B70.

.5 Les raccords sont munis de crans d'arrêt pour le positionnement des accouplements.

.6 Accouplements :

.1 Accouplements standard pour tuyaux et raccords en fonte grise à bouts unis (MJ), et tuyau d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 4.

.1 Joints mécaniques avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable de 0,2 mm (0,008 po) d'épaisseur et munis d'un collier de serrage en acier inoxydable T-304. Joints conformes aux normes CAN/CSA B70-M, CSA B602 et CAN/ULC S102 ou CAN/ULC S102.2.

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, série 2000, fabriqué par Tyler ou équivalent approuvé.

.2 Accouplements entre les tuyauteries en fonte grise à bouts unis (MJ) et les tuyauteries en cuivre de type DWV.

.1 Joints mécaniques avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable de 0,2 mm (0,008 po) d'épaisseur et munis d'un collier de serrage en acier inoxydable T-304. Joints conformes aux normes CAN/CSA B70-M, CSA B602 et CAN/ULC S102 ou CAN/ULC S102.2.

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, série 2400, fabriqué par ANACO ou équivalent approuvé.

.2 Raccords en fonte filetée pour recevoir l'adaptateur mâle en laiton. Employer un composé de jointement de tuyauterie approuvé ou du ruban à 100 % téflon.

.3 Accouplements pour tuyaux et raccords en fonte grise à bouts unis (MJ), et tuyau d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 10.

.1 Joints mécaniques avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable ondulée de 0,4 mm (0,016 po) d'épaisseur, munis d'un collier de serrage en acier inoxydable T-304 avec boulon hexagonal de 9,5 mm ($^3/_8$ po), serré à 550 kPa (80 lb/po^2). Joints conformes aux normes CAN/CSA B70-M, CSA B602, ASTM C1277, UPC-IAPMO, FM et CAN/ULC S102 ou CAN/ULC S102.2.

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, Husky SD-4000, fabriqué par ANACO ou équivalent approuvé.

.7 Colliers de serrage :

.1 Colliers de serrage en acier au carbone.

.1 Produits acceptables : E. MYATT (Co.).

.1 Modèle 176 : joint droit.

.2 Modèle 177 : coude 3,2 mm ($^1/_8$ po).

.3 Modèle 178 : bouchon.

.4 Modèle 179 : coude 6,4 mm (¼ po).

.5 Modèle 180 : T.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Sauf indication contraire, installer la tuyauterie et les éléments conformément aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie et du Code national de la plomberie et des autorités locales compétentes.

.2 Installer la tuyauterie hors terre parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ceux-ci de façon à réduire le moins possible le volume utile des pièces. Respecter la pente et les niveaux indiqués.

.3 Faire les essais selon le Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie et des autorités locales compétentes.

.4 Drainage sanitaire, DN 6 et plus :

.1 Installer des colliers de serrage sur tous les bouchons.

3.2 ESSAIS

.1 Toutes les ouvertures et les embouchures de tuyau de l'installation complète doivent être parfaitement bouchées et l'installation sanitaire, y compris les remontées des évents, les branchements, les drains horizontaux et les conduits principaux. La tuyauterie doit être remplie d'eau jusqu'au plus haut niveau. L'eau doit se maintenir à ce niveau pour au moins 2 h. S'il n'est pas possible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle pourra être divisée en plusieurs parties et chacune d'elle éprouvée de la manière décrite ci-dessus. Cependant, la colonne d'eau doit être au moins de 3 m plus haute que la partie éprouvée du système.

.2 Ces essais qui sont conformes aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie, ou plus exigeants que ces dernières, doivent être réalisés en présence des inspecteurs en plomberie ou de l'Ingénieur.

3.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

.1 Regards de nettoyage :

.1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.

.2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.

.3 S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.

.2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.

.3 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.

.4 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux sanitaires et de ventilation), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4,5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, aux raccords et aux appareils de réseaux d'air comprimé.

.2 Au niveau de l'étendue des travaux, l'ensemble du mandat comprend exclusivement le raccordement d'équipements faisant usage d'air comprimé de type institutionnel. Ces raccordements s'effectueront sur le réseau existant d'air, dans le vide technique.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

.3 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Mechanical Engineers International (ASME).

.1 ASME B16.11, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.3 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 L'agencement, les dimensions et l'étendue du réseau de tuyauterie;

.2 L'emplacement des canalisations horizontales et verticales, de même que les cotes de niveau et les détails des raccordements.

.3 Rapports des essais :

.1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

.1 Tuyauterie d'eau d'air comprimé de procédé, située à l'intérieur du bâtiment, à installer hors sol :

.1 Tubes en cuivre écroui, du type « L », conformes à la norme ASTM B88M et NSF/ANSI-61.

.1 Produits acceptables : Wolverine Tube (Canada) inc.

2.2 RACCORDS

.1 Raccords à visser en bronze coulé, de classes 125 et 250, conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.

.2 Raccords en cuivre coulé, à souder, conformes à la norme ANSI B16.18 et NSF/ANSI-61.

.1 Produits acceptables : Bow.

.3 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre, à souder, conformes à la norme ANSI/ASME 16.22.

2.3 JOINTS

.1 Soudure (tendre) étain/antimoine 95/5, conforme à la norme ASTM B32, teneur en plomb inférieur à 0,2 %.

2.4 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

.1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

.1 Conformes à la norme ASTM B62, catégorie 4 MPa, corps en bronze, garniture d'étanchéité TFE, obturateur (tournant) massif en chrome robuste, siège en téflon et manette-levier.

.2 Produits acceptables : Anvil F 171 N; Milwaukee n° BA-100; Jenkins n° 201J; Toyo-R/W n° 5044 A/MAS B-3.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ

.1 Installer des robinets d'arrêt aux sorties, sur les canalisations de dérivation principales et aux autres endroits indiqués.

.2 Installer des raccords-unions afin de permettre l'enlèvement ou le remplacement du matériel et des appareils.

.3 Piquer les canalisations de branchement sur la partie supérieure de la canalisation principale.

.4 Nettoyer, par injection d'air, l'intérieur de toute la tuyauterie afin de la nettoyer parfaitement et de la débarrasser de l'huile et des matières étrangères.

.5 Mettre le réseau à l'essai conformément à la section 23 05 93.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Appareils spéciaux de réseaux de plomberie, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Sanitary Engineering (ASSE).

.1 ASSE 1050, Performance Requirements for Stack Air Admittance Valves for Sanitary Drainage Systems.

.2 ASSE 1051, Performance Requirements for Individual and Branch Type Air Admittance Valves for Sanitary Drainage Systems.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A126, Specification for Grey Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.

.2 ASTM A278, Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650°F (350°C).

.3 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.

.4 ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.

.5 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.6 ASTM B370, Standard Specification for Copper Sheet and Strip for Building Construction.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA - Série B64, Dispositifs anti-refoulement et brise-vide.

.2 CAN/CSA-B64.10, Dispositifs anti-refoulement et brise-vide : choix, installation, entretien et essais à pied d'œuvre.

.3 CSA-B79, Avaloirs de sol et drains de bâtiment.

.4 CSA-B356, Réducteurs de pression pour réseaux potables d'alimentation en eau.

.4 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Régie du bâtiment du Québec.

.1 Code de construction du Québec, Chapitre III - Plomberie et Code national de la plomberie – Canada 2005 (modifié).

.5 Plumbing and Drainage Institute (PDI).

.1 PDI - G101, Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Sizing and Installation Data.

.2 PDI - WH201, Water Hammer Arrestors.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les dimensions, les détails de construction et les matériaux de fabrication des appareils et du matériel prescrits.

.3 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Les matériaux de fabrication, les finis, la méthode d'ancrage, le nombre d'ancrages, les dimensions, les détails de construction et d'assemblage et les accessoires pour le matériel.

.2 Les tableaux et les courbes de performances des appareils.

.4 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.6 Inspections effectuées sur place par le fabricant :

.1 Soumettre les rapports d'inspection requis.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 AVALOIRS DE SOL

.1 Avaloirs de sol : conformes à la norme CSA-B79.

.2 Type 1 (tout usage) : corps en fonte, de forme ronde, grille réglable, crépine en bronze au nickel, cuvette de captage incorporée et collet d'étanchéité.

.1 Produits acceptables :

.1 Planchers en béton : Zurn, ZXN-415-A; Watts-Drainage, FD100-C-5-1; Jay R. Smith, fig. 2005-AHD.

.2 Plancher finis en linoléum ou en céramique : Zurn, ZXN-415-H; Watts-Drainage, FD100-C-L5-1; Jay R. Smith, fig. 2005-BHD.

.3 Type 3 (à entonnoir) : corps en fonte, cuvette de captage incorporée, collet d'étanchéité, grille réglable en bronze au nickel et entonnoir incorporé.

.1 Produits acceptables : Zurn, ZN-415-BF; Watts-Drainage, FD100-C-EG-1; Jay R. Smith, fig. 2005-AHD-B.

2.2 REGARDS DE NETTOYAGE

.1 Bouchons : manchon mâle en fonte robuste avec vis en laiton et bouchon fileté en fonte et garniture de néoprène.

.1 Produits acceptables : Zurn, Z-1445; Watts-Drainage, CO460; Jay R. Smith, 4510.

.2 Couvercles d'accès :

.1 Montage au mur : couvercles carrés, en acier inoxydable ou bronze au nickel poli, montés d'affleurement ou en applique, dotés de vis de fixation à tête noyée avec bâti à bords biseautés et munis de pattes d'ancrage.

.1 Produits acceptables : Zurn, ZANB-1460; Watts-Drainage, CO460-S-3; Jay R. Smith, 4735.

.2 Montage au sol : manchon mâle en fonte « Fusotec 300 » ou fin époxy cuit avec bouchon fileté. Couvercle ajustable selon le fini de sol.

.1 Pour planchers en béton non finis; antidérapants, ronds, en bronze fini nickel poli.

.1 Produits acceptables : Zurn, ZX-1612; Watts-Drainage, CO200-RX-1-34G; Jay R. Smith, 4220.

.2 Pour planchers revêtus de terrazzo : en bronze fini nickel poli, comportant un creux pour couverture de terrazzo, munis de vis de blocage inviolables.

.1 Produits acceptables : Zurn, ZN-1400-10-VP; Watts-Drainage, CO200-U-1-6-34G; Jay R. Smith, 4180-U.

.3 Couvercles pour planchers revêtus d'un carrelage ou de linoléum : en bronze fini nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de carreaux ou de linoléum, munis de vis de blocage inviolables.

.1 Produits acceptables : Zurn, ZN-1400-6-VP; Watts-Drainage, CO200-T-1-6-34G; Jay R. Smith, 4140-U.

2.3 DISPOSITIFS ANTI-REFOULEMENT

.1 Appareils conformes aux normes CAN/CSA de la série B-64. L'Entrepreneur doit obtenir un certificat d'essai pour chaque dispositif.

.2 La sélection des dispositifs doit être conforme au CAN/CSA de la série B-64 ou aux indications les plus restrictives.

.3 DAR-1 : dispositifs anti-refoulement à pression réduite de DN ¼ à DN 10.

.1 Risque élevé : système de chauffage, laboratoires, stérilisation centrale.

.2 Dispostif avec corps en bronze ou en fonte avec revêtement à l'époxy, deux clapets antiretour, soupape de relâche intermédiaire, robinets d'essai et deux robinets d'isolement, conçus pour une pression d'opération de 1 210 kPa (175 lb/po^2) avec une température d'eau de 43 °C (110 °F).

.3 Tamis intégré et raccord de drain avec espace d'air.

.4 Produits acceptables : Watts, série 009 et série 909; Conbraco, série 40-200; Zurn Wilkins; modèle 375.

2.4 SOUPAPES DE RÉDUCTION DE PRESSION (RÉGULATEURS)

.1 Soupapes de réduction de pression pour l'eau potable, comprenant un tamis en acier inoxydable, un corps en bronze et un manomètre, conçues pour résister à une pression de 2 100 kPa (300 lb/po^2) et ajustées à 350 kPa (50 lb/po^2); ajustables de 175 kPa (25 lb/po^2) à 525 kPa (75 lb/po^2), et conçues pour résister à une température maximale de 72 °C (160 °F).

.2 Produits acceptables : Watts, modèle U5-B, DN 2; Conbraco.

2.5 ROBINETS DE VIDANGE

.1 Sauf indication contraire, les robinets doivent avoir un diamètre de DN ¾. Ils doivent être en bronze, à extrémité filetée pour le raccordement d'un tuyau souple et doivent être munis d'un chapeau et d'une chaînette.

.2 Produits acceptables : Toyo-R/W, 5046; Newman Hattersley, 1969CAP; Milwaukee.

2.6 FILTRE À TAMIS

.1 Tamis à corps incliné (« Y ») éprouvés à une pression manométrique de 860 kPa (125 lb/po^2) et dotés d'une crépine amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable.

.2 Pour canalisations jusqu'à DN 2 :

.1 Corps en bronze selon la norme ASTM B-62 ou en fonte selon la norme ASTM A-278M, classe 30.

.2 Raccords : à visser.

.3 Crépine : en acier inoxydable à perforations de 0,8 mm (0,032 po).

.4 Raccord de purge, diamètre nominal adapté au tamis avec robinet à tournant sphérique et bouchon.

.5 Produits acceptables : Armstrong, F4SC - A1SC; Conbraco, 59-00X-06; Zurn Wilkins, série S; Newman Hattersley, T807; Mueller, 351M; Watson-McDaniel, série WCSY.

.3 Pour canalisations de DN 2½ et plus :

.1 Corps en fonte selon la norme ASTM A-278M, classe 30.

.2 Raccords : à brides.

.3 Crépine : en acier inoxydable à perforations de 3,2 mm (0,125 po).

.4 Raccord de purge, diamètre nominal adapté au tamis avec robinet à tournant sphérique et bouchon.

.5 Produits acceptables : Armstrong, AIFL; Conbraco, FC-1; Watson-McDaniel, WCIY; Newman Hattersley ,T810; Mueller, 758; Zurn Wilkins, série FS.

2.7 DISPOSITIF DE MAINTIEN DE LA GARDE D'EAU

.1 Dispositif en matériau élastomère se refermant automatiquement après avoir laissé passer le fluide drainé. Système résistant à l'entartrage et à la croissance microbiologique.

.2 Produits acceptables : Proset Systems, système « Trap Guard ».

2.8 MÉLANGEUR THERMOSTATIQUE POUR OSMOSE

.1 Mélangeur thermostatique pour approvisionnement d'au au système de traitement d'eau osmosée.

.2 Appareil avec clapets intégrés, isolement intégré et capable de fonctionner avec une demande minimale de 0.063 L/s (1 USGPM).

.3 Température ajustable à 25 °C (77 °F).

.4 Capacité de 0.631 L/s (10 USGPM), à un différentiel de pression de 70 kPa (10 PSI).

.5 Produits acceptables : Leonard, modèle TM-28-E.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les appareils conformément aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie et des autorités locales compétentes.

.2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

3.3 REGARDS DE NETTOYAGE

.1 Installer des regards de nettoyage au bas de toutes les colonnes de chute des eaux usées et des descentes pluviales, ainsi qu'à tous les autres endroits prescrits dans le code ou indiqués aux dessins.

.2 Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini, à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien, à partir d'un endroit situé sous le plancher.

.3 Le diamètre des regards de nettoyage montés sur les collecteurs principaux et les colonnes d'évacuation des eaux usées doit être égal à celui de la canalisation, mais en aucun cas supérieur à DN 4.

3.4 DISPOSITIFS ANTI-REFOULEMENT

.1 Installer les dispositifs anti-refoulement aux endroits indiqués et aux autres endroits prescrits dans le code, conformément aux normes pertinentes CAN/CSA de la série B64.

.2 Relier l'évacuation de chaque dispositif anti-refoulement à l'avaloir ou à l'évier de service le plus rapproché ou tel qu'indiqué.

3.5 ROBINETS DE VIDANGE

.1 Sauf indication contraire, monter des robinets de vidange aux points bas, près des robinets d'isolement, et à la base de toutes les colonnes de service de plomberie et hydroniques, ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.6 FILTRE À TAMIS

.1 Installer les filtres à tamis en prévoyant l'espace nécessaire à l'enlèvement des crépines.

3.7 AVALOIRS

.1 Nettoyer les siphons des avaloirs de sol et les amorcer.

.2 Tous les avaloirs de sol doivent être munis d'un siphon.

3.8 DISPOSITIF DE MAINTIEN DE LA GARDE D'EAU

.1 Tous les avaloirs de sol et les drains ouverts doivent être munis d'un dispositif de maintien de la garde d'eau.

3.9 ESSAI ET RÉGLAGE

.1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois les défectuosités décelées à la mise en route rectifiées et le certificat d'achèvement délivré par les autorités compétentes.

.2 Tolérances :

.1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa (10 PSI) en plus ou en moins.

.2 Débit aux appareils : écart admissible de 20 % en plus ou en moins.

.3 Réglage :

.1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.

.2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond au débit maximal ou à 25 % du débit maximal, et que la pression est au maximum et au minimum.

.4 Pour les besoins du présent article, « vérifier » une caractéristique ou « s'assurer » d'un état ou d'une action signifient également « en faire la démonstration » au Propriétaire, sur demande.

.5 Mise en service :

.1 Avaloirs de sol :

.1 Amorcer la garde d'eau.

.2 Vérifier si la grille est bien en place, si elle est accessible et facile à enlever.

.2 Regards de nettoyage :

.1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.

.2 S'assurer que la baguette de nettoyage peut se rendre facilement jusqu'au regard suivant.

.3 Dispositifs anti-refoulement et brise-vide :

.1 S'assurer que les appareils appropriés ont été installés.

.2 Faire les réglages nécessaires.

.3 Simuler des conditions d'inversement d'écoulement et de contre-pression pour vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement.

.4 S'assurer que la mise à l'air libre des appareils est disposée de manière que toute décharge soit bien visible.

.4 Régulateurs/réducteurs de pression :

.1 Régler les points de consigne selon l'emplacement et les conditions de débit et de pression.

.5 Filtre à tamis :

.1 S'assurer que les tamis sont facilement accessibles.

.2 Nettoyer le tamis des filtres jusqu'à ce que le fluide véhiculé dans le réseau soit propre.

.3 S'assurer que le bouchon de dégorgement et le tamis sont faciles d'accès.

.4 S'assurer qu'il n'y a pas de fuite au bouchon de dégorgement.

.6 Rapports de mise en service :

.1 Consigner toutes les données recueillies au moment de la mise en service sur les formulaires prévus à cette fin.

.2 Faire signer les rapports par la personne responsable des essais et par le surveillant.

.3 Faire contresigner les rapports par le Propriétaire.

.7 Vérification des essais et des rapports des essais :

.1 Aviser le Propriétaire 24 heures avant de commencer les essais.

.2 Les essais et autres activités similaires doivent être effectués en présence du Propriétaire.

.3 Les rapports des essais doivent être vérifiés par le responsable de la mise en service.

.8 Formation du personnel :

.1 Assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien en ce qui concerne la mise en route, le fonctionnement, la surveillance, l'entretien, la maintenance et la mise hors service des appareils.

.2 Démontrer que les appareils installés satisfont entièrement aux critères de calcul.

.9 Démonstrations de conformité :

.1 Démontrer la conformité des appareils aux critères de calcul.

.2 Les démonstrations de conformité doivent permettre d'évaluer le degré de formation du personnel d'exploitation et d'entretien.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Appareils sanitaires de salles de toilettes et de salles de bains, fontaines à boire et fontaines réfrigérées, robinetterie, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI).

.1 ANSI A117.1 Accessible and Usable Buildings and Facilities Standards.

.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA, série B45, Appareils sanitaires.

.2 CAN/CSA-B125, Robinetterie sanitaire.

.3 CAN/CSA-B651, Accessibilité des bâtiments et autres installations : règles de conception.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Les documents soumis doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires proposés :

.1 Dimensions, détails de construction ainsi que diamètre des amenées de service;

.2 Pression minimale de chasse requise pour les cabinets d'aisance et les urinoirs.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'exploitation et fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'exploitation et les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;

.2 Détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;

.3 Liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 APPAREILS SANITAIRES ET ÉLÉMENTS ACCESSOIRES

.1 Appareils sanitaires fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.

.2 Robinetterie et accessoires connexes fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.

.3 Robinetterie apparente en laiton : chromée.

.4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications des dessins d'architecture.

.5 Appareils installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.

.6 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce, du même type et provenant du même fabricant.

2.2 ALIMENTATION DES APPAREILS

.1 Alimentation de chaque appareil: tuyauteries flexibles, chromées sur chaque amenée de services, dotées chacune d'un robinet d'arrêt à manoeuvre par tournevis, d'un réducteur et d'une rosace.

2.3 SIPHONS

.1 Tous les appareils qui n'ont pas de siphon incorporé doivent être dotés de siphons P en laiton avec bouchon de dégorgement. Les siphons apparents doivent être chromés.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

.1 Installer les appareils sanitaires de niveau et d'équerre; bien les supporter et y raccorder leurs canalisations, leurs accessoires d'alimentation et de vidage et leurs siphons. Les robinets d'eau chaude doivent être placés du côté gauche. Bien assujettir les appareils montés au mur.

.2 Hauteurs de montage

.1 Hauteur de montage des appareils en général: selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins.

.2 Hauteur de montage des appareils muraux : mesurée à partir du plancher revêtu.

.3 Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour les personnes en fauteuil roulant : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA B651.

3.2 RÉGLAGE

.1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.

.2 Réglage.

.1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.

.2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.

.3 Régler les robinets de chasse automatiques des cabinets d'aisance de manière à éviter que des chasses non nécessaires se déclenchent en période inoccupée.

.3 Vérification.

.1 Vérifier le fonctionnement ainsi que les températures de consigne des fontaines réfrigérées.

.4 Nettoyer les crépines et les tamis aérateurs.

3.3 PRODUITS INSTALLÉS SEULEMENT AUX TERMES DE LA PRÉSENTE SECTION

.1 Installer les amenées de service, à savoir les canalisations d'alimentation en eau chaude et en eau froide avec robinets d'arrêt et les canalisations d'évacuation et de ventilation nécessaires au raccordement du matériel fourni aux termes d'autres sections.

.2 Matériel installé aux termes d'autres sections.

.1 Faire les raccordements au moyen de raccords-unions.

TABLEAU DES APPAREILS SANITAIRES				
IDENTIFICATION	A	B	C	
DESCRIPTION	Douche oculaire (lave-yeux)	Évier comptoir double, robinet 2 poignées	Évier nosocomial	
USAGE	Accès universel	Institutionel	Institutionel	
MATÉRIAU	ABS et acier inox.	Acier inoxydable	Acier inoxydable	
DIMENSIONS :				
– Largeur, mm	422	Voir architecte	510	
– Profondeur, mm	478	Voir architecte	520	
– Hauteur, mm	914	Voir architecte	178	
APPAREIL :				
– Manufacturier:		Intégré au comptoir	Aristaline	
– Nom	Haws	----------		
– Numéro	7000BT	----------	LBS6807/316-1	
SUPPORT :				
– Manufacturier	Haws	Comptoir	Comptoir	
– Numéro	0001175654	----------	----------	
ROBINETTERIE :				
– Manufacturier	Haws	Chicago Faucets	Hansa	
– Nom	----------	Robinet d'évier	Hansamix-S	
– Numéro	SP225	1100-L15-E29VP-317-XK	50772220	
ALIMENTATION :				
– Manufacturier	Haws	McGuire	McGuire	
– Numéro	SP42	H165LKN3	H165LKN3	
VIDANGE (siphon) :				
– Manufacturier	Haws	McGuire	McGuire	
– Numéro	SP95	8912C	8912C	
ACCESSOIRES :	Mélangeur	Bonde	Bonde	
– Manufacturier	Leonard	Steel Queen	Steel Queen	
– Numéro	TA-300	1120/316CNT	1120/316CNT	
REMARQUES	Mélangeur installé dans le vide technique.	Monotrou	Monotrou. Revêtement anti-résonnance en usine	

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, aux raccords et aux appareils de réseaux de gaz médicaux.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.3 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute/American Welding Society (ANSI/AWS).

.1 ANSI/AWS A5.8, Brazing Filler Material.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM B280, Seamless Copper Tube.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA).

.1 CAN/CSA Z305.1, Réseaux de canalisations des gaz médicaux non inflammables.

.2 CAN/CSA Z305.2, Low-Pressure Connecting Assemblies for Medical Gas Systems.

.3 CAN3 Z305.4, Exigences de qualification des agences pour la mise à l'essai de réseaux de canalisations de gaz médicaux ininflammables.

.4 CAN/CSA Z305.5, Points d'utilisations pour les gaz médicaux.

.4 Bureau de normalisation du Québec (BNQ).

.1 BNQ 5710-500, Gaz médicaux ininflammables, réseaux de distribution des établissements fournissant des services de santé – Caractéristiques et méthodes d'essai.

.2 BNQ 5710-600, Gaz médicaux ininflammables, réseaux de distribution des établissements fournissant des services de santé – Entretien.

.3 BNQ 5710-900, Gaz médicaux ininflammables, réseaux de distribution des établissements fournissant des services de santé – Protocole de reconnaissance de conformité.

.4 BNQ, Répertoire des normes et procédures – Guide de distribution des gaz médicaux pour centres hospitaliers.

.5 Compressed Gas Association (CGA).

.1 CGA V-5, Diameter Index Safety System (DISS).

.2 CGA G-4.1, Cleaning Equipment for Oxygen Service.

.6 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 56F, Non Flammable Medical Gas Systems.

.7 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.

.3 Rapports des essais :

.1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Les travaux de la présente section consistent en ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

.1 L'installation et le raccordement de sorties d'air médical, en provenance du plafond, récupérées lors du démantèlement d'installations existantes, ainsi que certaines nouvelles à fournir.

.2 La fourniture, l'installation et le raccordement d'une prise murale d'oxygène pour l'approvisionnement d'un stérilisateur fonctionnant à l'ozone.

.3 La fourniture, l'installation et le raccordement d'une prise murale d'air médical le nettoyage dans l'utilité propre.

.4 Le démantèlement de tuyauteries et d'équipements de gaz existants.

.5 Toutes les épreuves des réseaux de gaz thérapeutiques par une firme indépendante et accréditée.

.6 Tous les produits utilisés pour les gaz médicaux doivent être conformes aux prescriptions de la norme BNQ 5710-500.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PROVENANCE DES ÉQUIPEMENTS

.1 Dans la mesure du possible, tous les produits utilisés pour les gaz médicaux doivent provenir d'un même fabricant.

.2 Qualité requise : VitalAire « Amico ».

2.2 TUYAUTERIE

.1 Toute la tuyauterie nécessaire aux services des gaz médicaux, définie dans l'étendue des travaux, doit être en tube de cuivre dégraissé et bouché pour le transport, du type « K » ASTM-B-88.

.2 Tous les raccords utilisés pour l'assemblage des tuyaux en cuivre doivent être en cuivre, en laiton ou en bronze forgé et fabriqués en fonction d'un raccordement par brasure.

.3 Joints :

.1 À l'exception des joints qui peuvent être réalisés à l'aide de raccords en laiton de type évasé, approuvés pour tuyaux à gaz, et de ceux utilisés pour les robinets ou tout autre équipement exigeant des raccordements filetés, tous les joints de la tuyauterie sont réalisés par brasure avec un alliage d'argent conforme à la classification AWS BcuP.5 ou d'un autre métal ayant un point de fusion minimal de 525 °C (977 °F). L'usage du fondant est formellement interdit.

.2 Tout travail de brasage doit être effectué par une entreprise qui détient un certificat enregistré par le Service d'inspection des installations de tuyauterie du ministère du Travail, attestant que la méthode de brasage est acceptée.

.3 L'entreprise doit s'assurer que son employé, qui effectue le travail de brasage aux fins de la présente norme, détient une attestation valide de braseur, émise par le Service d'inspection des installations de tuyauterie du ministère de l'Habitation et de la Protection du consommateur.

.4 Les joints filetés utilisés avec les robinets d'isolement et les robinets de sortie sont installés en avivant le filet mâle à l'aide de soudures tendres. Toutefois, il est permis d'employer de la litharge et de la glycérine ou une pâte de lutation ou de scellement compatible avec l'oxygène.

.4 Identification :

.1 Identifier tous les tuyaux de gaz médicaux à l'aide d'un autocollant indiquant la présence du gaz véhiculé.

.2 Identifier tous les tuyaux de gaz médicaux de façon permanente à l'aide d'un autocollant appliqué tous les 6,0 m (20 pi), avant et après les cloisons, ainsi que derrière les portes d'accès et les points d'admission et de sortie.

.3 Tableau des autocollants d'identification des tuyaux et sorties :

GAZ	COULEUR DE FOND	COULEUR DE LETTRAGE	PRÉSENTATION
Oxygène	Blanc	Vert	Unie
Air à usage médical	Noir et blanc	Blanc et noir	Damier

.5 Tous les autocollants doivent être conformes aux couleurs mentionnées ci-dessus. Les autocollants doivent entourer complètement le tuyau.

.6 Produits acceptables : VitalAire.

2.3 SUPPORTS ET ATTACHES

.1 Fournir et installer les supports et les attaches conformément à la section 23 05 29.

2.4 ROBINETS

.1 Tous les robinets installés sur la tuyauterie sont du type à tournant sphérique avec opération au quart de tour.

.2 Les robinets sont en bronze, à double joint d'étanchéité en néoprène et pression d'opération de 4 200 kPa (600 lb/po^2).

.3 Chaque robinet est muni de tuyaux d'extension chromés et identifiés par le code de couleur et le nom du gaz concerné. Chaque robinet est aussi identifié par rapport au secteur qui est alimenté en gaz.

.4 Les robinets sont munis de tubes de raccordement soudés en usine de type « K », lavés et dégraissés. Le bout de tuyau de sortie est doté d'un orifice prévu pour l'installation d'un manomètre.

.5 Chaque robinet est livré, lavé, dégraissé et bouché aux deux extrémités, dans un sac de plastique, scellé afin d'éviter toute contamination avec l'environnement avant son installation. Chaque robinet doit porter les inscriptions CRN et UL.

.6 Produits acceptables : VitalAire « Amico », modèle VV-ISO-G-XX (XX définit le diamètre nominal des robinets).

2.5 CABINETS AVEC ROBINETS DE SECTIONNEMENT

.1 Tous les robinets d'arrêt, accessibles à d'autres personnes qu'à celles qui sont autorisées, doivent être installés dans des cabinets à robinets munis d'une fenêtre transparente fragile, suffisamment grande pour permettre la manœuvre des robinets. Les fenêtres des boîtes doivent porter l'inscription suivante :

« ATTENTION, ROBINETS POUR SYSTÈMES DE GAZ MÉDICAUX NE PAS FERMER, SAUF EN CAS D'URGENCE ».

.2 Monter les robinets dans des cabinets en acier de calibre 18, fini argent, avec le cadre extérieur en aluminium extrudé mat. La face du boîtier comprend un plastique cassant et les étiquettes d'identification du service de gaz écrites en français.

.3 Le plastique amovible est en « Lexan » transparent et est muni d'un anneau de tirage central. Cette vitre se replace sans outil, mais seulement lorsque les poignées des robinets sont en position ouverte.

.4 Tout comme le corps des robinets, les tuyaux sont chromés, et ce, jusqu'à environ 25 mm (1 po) de leur extrémité. Ces bouts de tuyaux en saillie, de part et d'autre du coffret, sont bouchés afin d'éviter la contamination avec l'environnement avant l'installation.

.5 Chaque corps de robinet est muni d'une plaque sur laquelle une étiquette est collée identifiant le gaz qui y est véhiculé. Des étiquettes pour les différents gaz médicaux accompagnent chaque boîtier.

.6 Lorsque requis et conformément aux indications, des manomètres à pression positive ou négative sont ajustés à la sortie des robinets.

.7 Produits acceptables : VitalAire « Amico » (XX définit le diamètre nominal des robinets et le gaz concerné, par tranche de deux) :

.1 Types avec manomètre :

.1 Modèle VBF-MXX (un robinet).

2.6 MANOMÈTRES

.1 Les manomètres installés dans les cabinets ont un diamètre de 38 mm (1½ po), un boîtier et un cadre circulaire chromés. Ils ont une tige de liaison en laiton de DN $^{1}/_{8}$ NPT à l'arrière, pour le montage sur le tuyau. Les manomètres sont fournis non installés, et les bouts de tuyaux sont munis d'un orifice et d'un support brasé, nécessaires à leur installation sur le chantier.

.2 Les manomètres sont gradués dans les deux systèmes unitaires selon les échelles suivantes :

.1 Oxygène : 0 à 700 kPa (0 à 100 lb/po^2);

.3 Produits acceptables : VitalAire « Amico » :

.1 Pression positive : série VA-JPPO-XXX.

2.7 PRISES INDÉPENDANTES DE GAZ MÉDICAUX DE TYPE « DISS »

.1 Les prises indépendantes de gaz médicaux montées sur boîtier pour l'oxygène sont de type à raccord DISS, conçues pour des canalisations dissimulées et permettent d'introduire les équipements secondaires en vissant les raccords.

.2 Chaque point d'utilisation de type DISS est doté d'un embout mâle, à filets, chromé, conforme à la norme CGA V-5, afin d'éviter de raccorder des équipements secondaires d'utilisation à une source de gaz autre que celle destinée.

.3 Le raccord DISS est solidaire de la tête du point d'utilisation de couleur normalisée et à ergots de sécurité, conformément aux normes NQ 5710-500 et CSA Z305.1. Les ergots de la tête du point d'utilisation empêchent d'intervertir les pièces internes des points d'utilisation destinées à des gaz différents.

.4 Chaque point d'utilisation comporte un corps monobloc en laiton afin d'éviter tout risque de fuite à l'intérieur du mur fini. Le clapet est muni d'un seul joint de compression primaire conçu pour la durabilité et ne nécessite pas de joint torique à l'extérieur du siège.

.5 Les clapets primaire et secondaire s'ouvrent simultanément lorsque l'équipement secondaire d'utilisation approprié y est introduit. Le clapet secondaire maintient la pression positive de service lorsque le clapet primaire en est retiré pour la vérification ou l'entretien.

.6 Les points d'utilisation sont dotés d'une plaque murale décorative monobloc en aluminium extrudé et d'une plaque-couvercle de haute résistance percée qui permettent d'y voir la tête de prise de couleur normalisée.

.7 Tous les points d'utilisation sont approuvés UL, assemblés à l'usine, vérifiés, munis d'un couvercle provisoire de protection et emballés de manière à les protéger au cours des manutentions et de l'installation.

.8 Produits acceptables : VitalAire « Amico », série Med*Star :

.1 Oxygène : O-DISWAL-F-OXY.

2.8 PRISES INDÉPENDANTES DE GAZ MÉDICAUX DE TYPE « CONNEXION RAPIDE »

.1 Les prises indépendantes de gaz médicaux montées sur boîtier, pour l'air médical. seront de type à raccord rapide, conçues pour des canalisations dissimulées et permettant d'introduire les équipements secondaires d'une seule main.

.2 Chaque point d'utilisation sera doté d'une tête de prise de couleur normalisée et à ergots de sécurité distincts conformes aux normes NQ 5710-500 et CSA Z305.1-92. Les têtes de prise à ergots empêcheront l'interchangeabilité des pièces internes et des corps de prises de gaz différents.

.3 Chaque point d'utilisation comportera un corps monobloc en laiton afin d'éviter tout risque de fuite à l'intérieur du mur fini. Le clapet sera muni d'un seul joint de compression primaire conçu pour la durabilité et ne nécessitera pas de joint torique à l'extérieur du siège.

.4 Les clapets primaire et secondaire s'ouvriront simultanément lorsque l'équipement secondaire d'utilisation approprié y sera introduit. Le clapet secondaire maintiendra la pression positive de service lorsque le clapet primaire en sera retiré pour la vérification ou l'entretien.

.5 Dans le cas de l'aspiration médicale, un seul clapet sera requis.

.6 Les points d'utilisation seront dotés d'une plaque murale décorative monobloc en aluminium extrudé et d'une plaque-couvercle de haute résistance percée et permettant d'y voir la tête de prise de couleur normalisée.

.7 Tous les points d'utilisation seront approuvés U.L., assemblés à l'usine, vérifiés, munis d'un couvercle provisoire de protection et emballés de manière à les protéger au cours des manutentions et de l'installation.

.8 Produits acceptables : Vitalaire « Amico », série Med*Star;

.1 Air comprimé : O-QDWAL-F-AIR;

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TUYAUTERIE

.1 Raccords vissés : une mince couche de litharge et de glycérine est appliquée sur les filets externes seulement, à l'exception du premier filet qui demeure propre.

.2 Tous les changements de direction qui requièrent l'installation d'un coude d'un rayon inférieur à cinq fois le diamètre extérieur du tuyau sont effectués à l'aide de raccords forgés à joint brasé ou de raccords Walseal, ou à l'aide de tuyaux formés au moyen d'outils de cintrage. La paroi du raccord coudé ne doit pas être aplatie, déformée ni amincie en aucun endroit.

.3 Les réseaux de tuyauterie de gaz ne doivent pas être utilisés comme électrode de mise à la terre.

.4 Tous les tuyaux doivent être coupés exactement aux longueurs mesurées sur les lieux d'installation du système et installés sans que l'on ait à forcer.

.5 Les tuyaux doivent être droits, alésés après avoir été coupés à l'intérieur et libérés de limailles ou autres imperfections, avant leur installation.

3.2 SUPPORTS ET ATTACHES

.1 Tous les tuyaux doivent être tenus en place solidement et une prévision adéquate d'espace doit être maintenue pour l'expansion et la contraction de la structure.

.2 La tuyauterie horizontale doit être supportée à l'aide de colliers avec revêtement en plastique et de tiges rondes en fer, et la tuyauterie verticale à l'étage avec des ferrures ou des chaises ou ancrages appropriés.

.3 Toutes les armoires de robinets d'isolement doivent être fixées adéquatement à la structure des murs et installés à 1 370 mm (54 po) du plancher ou tel qu'indiqué sur les plans.

.4 Aucun tuyau ne doit être en contact avec le béton ou une partie de la structure. Partout où les tuyaux apparents traversent les planchers, les poutres, les divisions ou les cloisons, ils doivent être protégés par des manchons de tôle avec un jeu de 15 mm ($^{19}/_{32}$ po) et entourés de plaques.

.5 La tuyauterie de gaz ne doit pas être soutenue par d'autres tuyaux, pas plus qu'elle ne doit servir à soutenir d'autres tuyaux ou conduites. Elle doit être soutenue à l'aide d'étriers de suspension installés 1 800 mm (6 pi-0 po).

3.3 ROBINETTERIE

.1 L'installateur doit éviter que les joints toriques et les sièges ne s'endommagent par la chaleur due à la brasure. Le brasage se fait en présence d'azote et selon les standards NQ 5710-500, CSAZ305.1 et CGA G4.1.

3.4 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS TERMINAUX

.1 À partir de l'usine et jusqu'à l'acceptation finale, les équipements terminaux doivent être gardés propres, en ordre et protégés contre tout bris. Les ouvertures des postes de sortie et des robinets doivent être bouchonnées et protégées contre toute intrusion de corps étrangers.

.2 Tous les équipements terminaux, tels que de sorties au mur et armoires doivent être bien fixés à la charpente des cloisons ou ils sont installés. S'il y a lieu, des charpentes intermédiaires additionnelles devront être installées par l'Entrepreneur général.

3.5 ÉPREUVES ET CERTIFICATION DES RÉSEAUX

.1 Après avoir installé la partie brute des points d'utilisation de gaz mais avant de fermer les murs, chaque section du réseau de distribution doit être soumise à une pression d'essai équivalant à une fois et demie la pression de marche maximale, sans être inférieure à 1 034 kPa (150 lb/po^2). La pressurisation se fait à l'azote. Cette pression d'essai doit être maintenue jusqu'à ce que l'étanchéité de chaque raccord soit vérifiée à l'aide d'eau savonneuse ou de toute autre méthode de détection des fuites. S'il y a des fuites, celles-ci doivent être réparées et la section devra être à nouveau soumise aux essais.

.2 Une fois la vérification de chaque réseau individuel de distribution complétée, tous les réseaux de distribution de gaz médicaux doivent être soumis à un essai sous pression d'une durée de 24 h, à une pression équivalant à une fois et demie la pression de marche maximale, sans être inférieure à 1 034 kPa (150 lb/po^2). La pressurisation doit se faire à l'azote.

.3 Une fois l'essai de pression terminé, les finitions des points d'utilisation des gaz médicaux, des avertisseurs de zone et de l'avertisseur central, ainsi que tous les composants, tels les détecteurs de pression, les manomètres, etc., doivent être soumis à un essai de pression d'une durée de 24 h, à une pression qui dépasse de 20 % la pression normale du réseau de distribution de gaz.

.4 Effectuer un essai sous pression et un essai de raccordement transversal conformément aux exigences du code.

3.6 ÉPREUVES FINALES

.1 Avant l'acceptation finale des travaux, l'Entrepreneur en gaz médicaux doit engager un organisme d'essais indépendant et reconnu par la norme CSA Z305.4 afin de procéder à la certification des réseaux de gaz. La certification des réseaux doit être conforme aux exigences de la norme CSA Z305.1.

.2 Les essais de contamination, de pureté et de pression doivent être exécutés par un laboratoire indépendant de l'installateur, lequel laboratoire est certifié par le « Bureau de normalisation du Québec » et le « Conseil canadien des normes ». Ce laboratoire d'essais doit travailler en sous-traitance avec l'installateur des réseaux de distribution de gaz médicaux. Il est, d'autre part, entendu que l'installateur met tout en œuvre dans le but d'obtenir, du « Bureau de normalisation du Québec », l'accréditation de cette installation, en ayant respecté dans son intégralité les normes NQ 5710-500 et NQ 5710-900, éditions les plus récentes.

3.7 NETTOYAGE

.1 Se conformer à la section 23 08 02 pour le nettoyage et la désinfection des tuyauteries, des garnitures et des composantes.

.2 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Division 23 / CVCA

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Fournir toute la main-d'oeuvre, les matériaux, l'équipement, l'outillage et la surveillance nécessaire à l'exécution des travaux dans l'existant décrits aux plans.

.2 Tout l'équipement enlevé et non réutilisé sera offert au Propriétaire; ce que le Propriétaire ne désire pas conserver deviendra la propriété de l'Entrepreneur qui devra en disposer.

.3 Raccorder les nouvelles installations et les nouveaux systèmes aux installations et systèmes existants au moment approuvé par le Propriétaire. Demander une confirmation écrite du moment approprié pour faire les raccordements.

.4 Le Propriétaire peut exiger que les coupures de services soient exécutées en dehors des heures normales de travail de façon à limiter le plus possible les inconvénients pour le personnel et les occupants du bâtiment.

.5 L'Entrepreneur devra effectuer tous les travaux nécessaires pour assurer une opération constante des réseaux existants pendant toute la période des travaux.

.6 Effectuer la vidange, la purge, le nettoyage et le remplissage des réseaux existants lorsque les travaux de raccordement l'exigent.

.7 Protéger les systèmes et équipements existants à conserver pendant les travaux. Les équipements à déplacer ou à enlever temporairement devront être entreposés par l'Entrepreneur à ses frais.

.8 L'Entrepreneur devra assurer la protection, le nettoyage et la réfection en cas de dommages, des locaux, espaces et biens meubles impliqués dans les travaux.

.9 Équipement existant à réutiliser : vérifier le bon fonctionnement de l'équipement avant de le débrancher et signaler immédiatement au Propriétaire tout mauvais fonctionnement; une fois débranché, l'équipement sera considéré comme étant en bon état de fonctionnement et l'Entrepreneur devra assumer tous les frais de réparation ou de remplacement nécessaire pour la remise en marche de l'équipement, sauf si un mauvais fonctionnement a été signalé avant le débranchement.

1.2 CONDITIONS EXISTANTES

.1 L'emplacement de la tuyauterie, des pièces d'équipement, etc., est approximatif et peut différer de l'installation existante.

.2 Le plan de l'Ingénieur ne servira que de guide aux entrepreneurs en ce qui concerne les conditions existantes. Chaque entrepreneur devra faire ses propres relevés des conditions existantes.

.3 L'Entrepreneur devra, avant de remettre sa soumission, faire la visite du bâtiment existant afin de se familiariser avec tout ce qui pourrait affecter ses travaux de quelque façon que ce soit, et inclure dans le montant total de sa soumission le coût de toutes les modifications qui sont nécessaires pour lui permettre d'exécuter les divers travaux qui sont décrits aux plans et devis.

.4 Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions existantes ne sera reconnue par le Propriétaire.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Installation de la tuyauterie.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 05 14 - Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée.

.3 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CAN/CGSB-1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

.1 À moins d'indication contraire, raccorder la tuyauterie à l'appareil conformément aux instructions du fabricant.

.2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.

.3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.2 DÉGAGEMENTS

.1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.

.2 Prévoir également un espace de travail suffisant pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

3.3 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

.1 Installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.

.2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.

.3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation ou de de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.

.4 Utiliser des robinets d'évacuation ou de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal de DN ¾ à moins d'indication contraire, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.4 PURGEURS D'AIR

.1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau.

.2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.

.3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

.1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.

.2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.

.3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.

.4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

3.6 TUYAUTERIE

.1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.

.2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.

.3 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.

.4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.

.5 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.

.1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.

.6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.

.7 Installer la tuyauterie dissimulée le plus près possible des éléments de charpente du bâtiment, de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.

.8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.

.9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.

.10 Grouper les canalisations là où c'est possible ou selon les indications.

.11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories, des matières étrangères et de la poussière accumulée, à l'intérieur comme à l'extérieur, avant de procéder à l'assemblage. Les nettoyer également une fois les travaux d'installations terminés.

.12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.

.13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

.14 Robinetterie :

.1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.

.2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.

.3 À moins d'indication contraire, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre soit à la verticale vers le haut ou à l'horizontale.

.4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.

.5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.

.6 À moins d'indication contraire, installer des des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

3.7 MANCHONS

.1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.

.2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.

.3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.

.4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm (¼ po) entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.

.5 Pose :

.1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.

.2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm (1 po).

.3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

.6 Étanchéification des traversées :

.1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.

.2 Ailleurs, prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.

.3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.

.4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.8 ROSACES

.1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans des aires et des locaux finis.

.2 Utiliser des rosaces monopièces, en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, retenues au moyen de vis de blocage.

.3 Utiliser des rosaces de diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée et de diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

3.9 PROTECTION COUPE-FEU

.1 Les matériaux posés dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, de même que la méthode de pose de ces matériaux doivent être conformes à la section 21 05 14.

.2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.

.3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.

.4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

3.10 RINÇAGE DU RÉSEAU

.1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02.

.2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et à celles des sections pertinentes de la Division 23.

.3 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.11 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

.1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.

.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes de la Division 23.

.3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins 4 heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes de la Division 23.

.4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.

.5 Les essais doivent être réalisés en présence de l'Ingénieur.

.6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau.

.7 L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

.8 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

3.12 RÉSEAUX EXISTANTS

.1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par l'Ingénieur.

.2 Demander une approbation écrite au moins 10 jours avant de commencer les travaux.

.3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

.4 Nettoyer les lieux quotidiennement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).

.1 ANSI/ASME B31, ASME Code for Pressure Piping and Power Piping.

.1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.

.2 ANSI/ASME B31.3, Process Piping Addenda A.

.3 ANSI/ASME B31.3, Process Piping Addenda B.

.2 ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code.

.1 Section V: Non-Destructive Examinations.

.2 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.

.2 American Water Works Association (AWWA).

.1 ANSI/AWWA C206, Field Welding of Steel Water Pipe.

.3 American Welding Society (AWS).

.1 AWS B3.0, Welding Procedures and Performance Qualifications.

.2 AWS C1.1, Recommended Practices for Resistance Welding.

.3 AWS Z49.1, Safety Welding, Cutting and Allied Process.

.4 AWS W1, Welding Inspection Handbook.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA W47.2, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.

.2 CSA W48 Series, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.

.3 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

.4 CAN/CSA W117.2, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.

.5 CSA W178.1, Code de qualification des organismes d'inspection en soudage.

.6 CSA W178.2, Qualification des inspecteurs en soudage.

.5 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CAN/CGSB 48.2, Radiographie par points des joints soudés bout-à-bout dans les matériaux ferreux.

1.3 QUALIFICATION DES SOUDEURS

.1 Les soudeurs doivent posséder les compétences définies à la norme CSA B51.

.2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque méthode de soudage employée.

.3 Présenter à l'Ingénieur les certificats de qualification des soudeurs.

.4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.

.5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.

1.4 QUALIFICATION DES INSPECTIONS

.1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies à la norme CSA W178.2.

1.5 MÉTHODES DE SOUDAGE

.1 Les méthodes de soudage doivent être enregistrées conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.

.2 Un exemplaire de la description des méthodes de soudage utilisées doit être conservé sur les lieux en tout temps, à des fins de référence.

.3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-W117.2.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 ÉLECTRODES

.1 Électrodes conformes aux exigences des normes CSA de la série W48.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

.1 Exécuter les travaux de soudage conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, sections I et IX, et de la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS, et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE

.1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

.2 Anneaux de supports :

.1 Le cas échéant, ajuster les anneaux de manière à réduire au minimum l'espace entre l'anneau et la paroi intérieure du tuyau.

.2 Raccords :

.1 DN 2 et moins : poser des douilles à souder.

.2 Raccords de dérivation : poser des tés à souder ou des raccords forgés.

3.3 INSPECTION ET ESSAIS : EXIGENCES GÉNÉRALES

.1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir avec l'Ingénieur toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et les paramètres acceptables en matière de défauts, formulées dans les codes et les normes qui s'appliquent.

.2 Formuler un « plan d'inspection et d'essai » en collaboration avec l'Ingénieur.

.3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, mises à l'essai et approuvées par un inspecteur.

.4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement toutes les soudures au début des travaux de soudage. Au besoin, réparer ou remplacer toutes les soudures défectueuses conformément aux codes pertinents et aux prescriptions formulées dans la présente section.

3.4 EXAMENS ET ESSAIS EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

.1 Généralités :

.1 Des examens et des essais doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2 et être approuvés par l'Ingénieur.

.2 Les examens et les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, section V, et CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.

.3 Examiner et mettre à l'essai toutes les soudures conformément au « plan d'inspection et d'essai », au moyen d'examens visuels non destructifs, d'essais par particules magnétiques (ci-après appelés essais par particules) et d'essais ponctuels intégraux par rayons gamma (ci-après appelés essais radiographiques).

.2 Toutes les soudures doivent subir un essai hydrostatique satisfaisant aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.

.3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, en tous points, où cela est possible, sur la circonférence intérieure.

.4 Essais radiographiques ponctuels :

.1 Effectuer des essais radiographiques ponctuels sur au plus 10 % de toutes les soudures qui seront choisies au hasard par l'Ingénieur parmi celles qui seraient les plus difficiles à réparer en cas de rupture, une fois le réseau mis en fonction.

.5 Soudures refusées au contrôle visuel :

.1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des essais radiographiques supplémentaires, conformément aux directives de l'Ingénieur, sur au plus 10 % de toutes les soudures qui seront choisies au hasard par l'Ingénieur.

.6 Pellicule radiographique :

.1 Identifier chaque pellicule radiographique en inscrivant la date, l'emplacement et le nom du soudeur, et la remettre à l'Ingénieur. Remplacer la pellicule si elle est rejetée en raison de sa piètre qualité.

.7 Interprétation des pellicules radiographiques :

.1 L'interprétation des pellicules radiographiques doit être effectuée par un technicien qualifié.

.8 Soudures refusées aux essais radiographiques :

.1 Si une soudure est rejetée lors des essais radiographiques, ces derniers devront être effectués sur toutes les autres soudures réalisées par le soudeur ayant exécuté la soudure rejetée.

3.5 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

.1 Généralités :

.1 Conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME B31 et ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code.

.2 Tuyauteries de moins de 1 000 kPa (145 lb/po^2) :

.1 Caniveau de plus de 0,8 mm (0,031 po) de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, à l'extérieur du tuyau.

.2 Caniveau de plus de 0,8 mm (0,031 po) de profondeur adjacent au cordon de fond, à l'intérieur du tuyau.

.3 Caniveau de plus de 0,8 mm (0,031 po) de profondeur, en tenant compte des faces intérieures et extérieures du tuyau.

.4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm (1½ po), de toute longueur de soudure de 1 500 mm (59 po), ou longueur totale de plusieurs de ces défauts, additionnée à la profondeur de ces défauts, excédant 0,8 mm (0,031 po).

.5 Réparer tous les défauts s'étendant sur plus de 0,8 mm (0,031 po).

.6 Réparer tous les défauts dont la profondeur ne peut pas être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels.

3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

.1 Inspecter de nouveau et remettre à l'essai les soudures réparées ou reprises, aux frais de l'Entrepreneur.

3.7 RÉCLAMATIONS PRÉSENTÉES EN RAISON DES DÉLAIS

.1 Les réclamations présentées en raison de délais touchant l'achèvement des travaux ne seront pas admises si ces délais sont attribuables à des soudures rejetées lors des examens ou des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Thermomètres et manomètres pour tuyauteries, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).

.1 ASME B40.100, Pressure Gauges and Gauge Attachments.

.2 ASME B40.200, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.

.2 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CAN/CGSB-14.4, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.

.2 CAN/CGSB-14.5, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Thermomètres;

.2 Manomètres;

.3 Robinets d'arrêt;

.4 Siphons;

.5 Puits thermométriques.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Choisir les thermomètres et les manomètres en fonction de la température et de la pression à mesurer, et de sorte que le point de mesure se situe au centre de la plage graduée.

2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

.1 Thermomètres industriels de type numérique, à diodes électroluminescentes (DEL) de 12 mm de hauteur, d'une précision de 1 % avec pile solaire.

.2 Thermomètres de type rectangulaire, rigides, avec bâti en aluminium et à angle ajustable.

.3 Thermomètres à graduation combinée (ºC et ºF).

.4 Échelle : -40 °C à 150 °C (-40 °F à 302 °F).

.5 Produits acceptables : Trerice n° SX9 Solar Therm; Weiss n° DVU35.

2.3 MATÉRIAU THERMOCONDUCTEUR

.1 Gel thermoconducteur pour remplir l'espace d'air entre les parois du puits thermométrique et la sonde du thermomètre.

.2 Produits acceptables : Trerice n° 107-0001.

2.4 PUITS THERMOMÉTRIQUES

.1 Pour des canalisations en cuivre ou en plastique : puits en laiton.

.2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.

.3 Produits acceptables : Trerice.

2.5 MANOMÈTRES

.1 Manomètres du type à cadran de 90 mm (3,5 po) de diamètre remplis de liquide, conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, catégorie 1A, précis à 1 %.

.1 Boîtier et anneau en acier inoxydable poli, mouvement en acier inoxydable et aiguille ajustable (micromètre ajustable).

.2 Gradués de façon à opérer dans le tiers central de leur graduation.

.3 Manomètres construits pour résister à une pression minimale de 5 500 kPa (800 lb/po²).

.4 Raccord à visser de DN ¼ en cuivre ou en bronze pour canalisations en cuivre ou en plastique, et en laiton ou en acier inoxydable pour canalisations en acier.

.5 Garantie de 5 ans.

.6 Produits acceptables : Trerice, série 700.

.2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas :

.1 Siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur;

.2 Amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression;

.3 Séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs;

.4 Robinet d'arrêt à tournant sphérique en bronze avec raccord de vidange à chaque manomètre.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.

.2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou l'élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

3.2 THERMOMÈTRES

.1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.

.2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués.

.3 Utiliser des rallonges pour les thermomètres posés sur des tuyauteries calorifugées.

.4 Fournir et poser les puits thermométriques nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

3.3 MANOMÈTRES

.1 Installer des manomètres aux endroits suivants :

.1 En amont et en aval des réducteurs de pression;

.2 En amont et en aval des soupapes de régulation;

.3 À tous les autres endroits indiqués.

.2 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

.3 Installer les raccords pour manomètres nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

.1 Installer des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (Lamicoid), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Socles en béton, supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).

.1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A36, Standard Specification for Carbon Structural Steel.

.2 ASTM A125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.

.3 ASTM A307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.

.4 ASTM A563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.

.5 ASTM B633, Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel.

.3 Factory Mutual (FM).

.4 IAPMO PS 95, Drain, Waste, and Vent Hangers and Plastic Pipe Support Hooks.

.5 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS).

.1 MSS-SP-58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

.2 ANSI/MSS-SP-69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.

.3 MSS-SP-89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.

.6 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 13, Installation of Sprinklers Systems.

.7 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Exigences de conception :

.1 L'installation des supports pour les tuyauteries doit être réalisée selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.

.2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS-SP-58.

.3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre des contraintes ou de la chaleur qui sont dommageables pour les éléments de charpente.

.4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

.5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS-SP-58.

.2 Exigences de performance :

.1 Les supports, les suspensions, les plates-formes et les passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :

.1 Socles, supports et suspensions;

.2 Raccordements aux appareils et à la charpente;

.3 Assemblages structuraux.

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Supports, suspensions et pièces de contreventement fabriqués conformément aux normes ANSI/ASME B31.1 et MSS-SP-58.

.2 Éléments faisant l'objet de la présente section utilisés à des fins de support seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ni monter d'autres éléments ou appareils.

.3 Bandes métalliques perforées non acceptées.

.4 Ancrages à percussion du type « Ramset » permis seulement dans le béton coulé. Utiliser des attaches à pinces de façon à éviter de percer les poutres d'acier.

2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

.1 Finition :

.1 Supports et suspensions galvanisés après fabrication.

.2 Éléments galvanisés par électrodéposition.

.3 Suspensions en acier revêtues de résine époxyde ou cuivré, si elles entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre.

.2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :

.1 Éléments à ancrer au plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm (0,236 po) supérieur à celui de la tige.

.1 Produits acceptables : Anvil, plaque, fig. 49 et écrou à œillet, fig. 290.

.2 Chevilles expansibles :

.1 Produits acceptables : Phillips Red Head.

.3 Supports encastrables dans le béton, à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués UL, ULC et FM et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 281.

.3 Assemblages fabriqués en atelier et sur place :

.1 Supports en acier.

.2 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 48.

2.3 ÉLÉMENTS MÉDIANS (TIGES DE SUSPENSION)

.1 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS-SP-58 :

.1 Tiges de suspension soumises seulement à des efforts de traction.

.2 Éléments d'articulation prévus pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.

.3 Produits acceptables : Anvil, fig.146.

.2 Éléments de support installés par-dessus le calorifuge :

.1 Tuyauterie en acier ou en cuivre : étrier ajustable, homologué UL, ULC et FM et conforme à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 260.

2.4 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

.1 Tuyauterie froide en acier ou en fonte, à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1 po), tuyauterie chaude en acier, suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12 po) de longueur : étrier réglable, conforme à la norme MSS-SP69, type 1 et homologué par les ULC.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. 260.

.2 Tuyauterie froide en cuivre, à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1 po), tuyauterie chaude en cuivre, suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12 po) de longueur : étrier réglable, conforme à la norme MSS-SP58, type 1, au fini cuivré.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. CT-65.

.3 Tuyauterie chaude suspendue en acier, à mouvement horizontal de plus de 25 mm (1 po), tuyauterie chaude en acier, suspendue sur tiges de 300 mm (12 po) de longueur ou moins : étrier à rouleau conforme à la norme MSS-SP69, type 43.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. 181.

.4 Tuyauterie chaude en acier et en cuivre supportée par le dessous : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP69, type 44.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. 271.

.5 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte avec joints mécaniques en acier, du type double crochet ajustable de part et d'autre du joint (pour DN 2 à DN 6) et du type sellette en fonte (pour DN 8 et DN 10).

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, H4012 A et H4012 B; SCH Canada inc., série TAV4000 ou MAV4000.

.6 Tuyauterie de protection incendie en acier : étrier ajustable, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10 et homologué par les ULC et FM.

.1 Produit acceptable : Anvil, fig. 69.

2.5 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

.1 Tuyauteries en acier, en fonte ou en plastique : colliers en acier au carbone, homologués UL et ULC et conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 261.

.2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-121.

.3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.

.4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

2.6 SELLETTES ET COQUILLES

.1 Utiliser des sellettes et des coquilles pour la suspension horizontale des tuyaux calorifugés.

.2 Dans le cas des coquilles de protection, utiliser un calorifuge haute densité avec pare-vapeur continu pour les caloporteurs froids.

.3 Utiliser des espaceurs, selon les indications, lorsque requis. Nombre d'espaceurs conforme aux caractéristiques suivantes :

.1 Pour tuyauterie jusqu'à DN 2½ : Un espaceur;

.2 Pour tuyauterie de DN 3 à DN 5 : Trois espaceurs.

.4 Installation conforme aux caractéristiques suivantes :

.1 Tuyauterie froide, eau potable, caloporteurs :

.1 Tubes de cuivre rigide, à partir de DN 1¼ : coquille de protection.

.2 Tuyaux en métal ferreux, à partir de DN 1¼ :

.1 Sur étriers : Coquille de protection;

.2 Tuyauterie chaude, eau potable, caloporteurs, vapeur :

.1 Tubes de cuivre rigide, à partir de DN 1¼ : coquille de protection.

.2 Tuyaux en métal ferreux, à partir de DN 1¼ :

.1 Sur étriers : Sellette.

.2 Sur rouleaux : Sellette.

.3 Produits acceptables :

.1 Coquilles : Anvil, fig. 167.

.2 Sellettes : Anvil, fig. 160 à 166, conformément aux indications du manufacturier.

.3 Espaceurs : Bukaroo adaptés à la coquille.

2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

.1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés à supporter ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

2.8 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

.1 Fournir les gabarits qui permettent de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

2.9 SOCLES DE MONTAGE

.1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm (4 po) de hauteur, à bords chanfreinés.

.2 Béton : conforme à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et aux documents de l'Ingénieur en structure.

2.10 ÉLÉMENTS DE SUPPORTS PARASISMIQUES

.1 Supporter toute tuyauterie de DN 2½ et plus au moyen de supports parasismiques adaptés pour chaque type de matériel ainsi que chaque diamètre.

.2 Supports parasismiques certifiés par un laboratoire indépendant reconnu et homologués selon l'**IAPMO PS 95**. Supports fabriqués en acier et fixés au moyen de tiges rigides selon les recommandations du fabricant. Supports construits avec un facteur de sécurité de trois et munis de systèmes antivibratoires de la série SCH AV4100, conformément aux recommandations du manufacturier.

.3 Fournir la quincaillerie ainsi que les pièces adaptées nécessaires pour installer les supports de façon adéquate. Les supports doivent avoir un facteur de sécurité de 2,5 et doivent être fournis avec des systèmes antivibratoires.

.4 Produit acceptable : SCH, séries :

.1 A pour les risques faibles;

.2 B pour les risques moyens;

.3 AB pour les risques élevés.

.5 Caractéristiques des supports parasismiques conformes aux tableaux ci-dessous.

.1 Tuyauteries en acier, en fonte, en amiante-ciment ou en plastique :

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS PARASISMIQUES, EN mm (po)						
DN	**ÉPAISSEUR**	**LARGEUR**	**LONGUEUR HORS TOUT**	**Ø TIGE**	**CHARGE kg (lb)**	**MODÈLE**
2½	10 ($^3/_8$)	111 (4,4)	s/o	10 ($^3/_8$)	140 (308)	**TAV4103**
3	10 ($^3/_8$)	111 (4,4)	s/o	10 ($^3/_8$)	140 (308)	**TAV4103**
4	10 ($^3/_8$)	111 (4,4)	s/o	10 ($^3/_8$)	215 (473)	**TAV4104**
6	13 (½)	160 (6,3)	s/o	13 (½)	405 (891)	**TAV4106**

.1 Prévoir un revêtement « Paratech » résistant à la corrosion et permettant l'application d'une peinture.

.2 Utiliser des supports galvanisés à chaud dans les endroits exposés aux intempéries (suffixe « G » au lieu de « IP »).

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Colliers pour colonnes montantes :

.1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.

.2 Serrer les boulons au couple courant.

.3 Poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement dans le cas des tuyauteries en acier.

.4 Poser les colliers au-dessous d'un joint dans le cas des tuyauteries en fonte.

.2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :

.1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une à chaque coin.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

.1 Respecter les exigences indiquées dans le Code de construction du Québec, chapitre chapitre III, Plomberie pour la tuyauterie de réseau de plomberie.

.2 Respecter les exigences des normes NFPA 13 et NFPA 14 pour la tuyauterie de réseau de protection incendie.

.3 Installer un support/suspension tous les 1,5 m (5 pi) pour la tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN ½.

.4 Installer un support/une suspension à au plus 300 mm (12 po) de chaque coude.

.5 Pour tuyauteries de polypropylène : supporter sur toute la longueur avec des renforts en cornières d'acier ou des coquilles rigides linéaires.

.6 Supporter la tuyauterie en fonte à tous les joints ou à chaque emboîtement. La distance entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m (10 pi). Cette distance doit être réduite à 1 m (3,3 pi) lorsque les raccords adjacents espacés de 300 mm (12 po) ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.

.7 Supporter les tuyaux verticaux à la base, au point haut et à tous les planchers.

.8 En plus des supports demandés ci-dessus, installer les supports et les suspensions sur les longueurs droites de tuyauteries selon les indications du tableau ci-après :

TUYAUTERIE DE PLOMBERIE, DE VAPEUR ET DE CHAUFFAGE						
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)						
Ø TUYAUTERIE (DN)	Ø TIGE mm (po)	ACIER	CUIVRE	AMIANTE CIMENT	ABS PVC	CPVC
Jusqu'à ½	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	1,5 (4,9)	----	0,9 (3,0)	0,8 (2,6)
¾	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	1,5 (4,9)	---	1,0 (3,3)	0,9 (3,0)
1	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	1,8 (5,9)	---	1,1 (3,6)	1,0 (3,3)
1¼	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	2,1 (6,9)	2,0 (6,6)	1,2 (3,9)	1,2 (3,9)
1½	10 ($^3/_8$)	2,7 (8,9)	2,4 (7,9)	2,0 (6,6)	1,3 (4,3)	1,3 (4,3)
2	10 ($^3/_8$)	3,0 (9,8)	2,4 (7,9)	2,0 (6,6)	1,5 (4,9)	1,4 (4,6)
2½	13 (½)	3,4 (11,2)	2,7 (8,9)	2,0 (6,6)	---	1,7 (5,6)
3	13 (½)	3,6 (11,8)	3,0 (9,8)	2,0 (6,6)	1,9 (6,2)	1,8 (5,9)
3½	13 (½)	3,9 (12,8)	3,4 (11,2)	2,0 (6,6)	---	---
4	16 ($^5/_8$)	4,2 (13,8)	3,7 (12,1)	2,0 (6,6)	2,2 (7,2)	2,1 (6,9)

TUYAUTERIE DE PROTECTION INCENDIE						
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)						
Ø TUYAUTERIE (DN)	Ø TIGE mm (po)	ACIER	CUIVRE	ACIER À PAROI MINCE	FONTE DUCTILE	CPVC
¾	10 ($^3/_8$)	---	2,4 (7,9)	---	---	1,3 (4,3)
1	10 ($^3/_8$)	3,6 (11,8)	2,4 (7,9)	3,6 (11,8)	---	1,5 (4,9)
1¼	10 ($^3/_8$)	3,6 (11,8)	3,0 (9,8)	3,6 (11,8)	---	1,6 (5,2)
1½	10 ($^3/_8$)	4,5 (14,8)	3,0 (9,8)	3,6 (11,8)	---	1,7 (5,6)
2	10 ($^3/_8$)	4,5 (14,8)	3,6 (11,8)	3,6 (11,8)	---	1,9 (6,2)

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

.1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.

.2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.

.3 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires, s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

.4 Munir les tuyaux subissant des variations de température de supports, de guides et d'ancrages, de coudes et de boucles requis de façon à favoriser la dilatation par la flexibilité naturelle de la tuyauterie.

.5 Fixer les supports et les suspensions aux éléments de charpente. Fournir et installer toutes les pièces de charpente en acier supplémentaires nécessaires.

.6 La tuyauterie, les appareils et les équipements doivent être supportés indépendamment les uns des autres.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

.1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4° par rapport à la verticale.

.2 Décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud » lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm (½ po).

3.6 SUSPENSION DE LA TUYAUTERIE À LA STRUCTURE MÉTALLIQUE

.1 Supporter les tuyauteries de diamètre supérieur à DN 4 de façon à répartir la charge imposée à la structure sur plusieurs éléments de charpente.

.2 Lorsque la tuyauterie de diamètre de plus de DN 4 circule dans le sens longitudinal des poutrelles, installer la tuyauterie au centre entre deux poutrelles, et installer des cornières de support de façon à répartir la charge également sur les deux poutrelles adjacentes.

3.7 ÉLÉMENTS DE SUPPORTS PARASISMIQUES

.1 Le niveau de risque « parasismique » sera évalué en fonction de la localisation du projet, à partir de l'échelle de « Richter » selon les données suivantes : risque faible de 0 à 2,9, risque moyen de 3 à 5,9 et risque élevé de 6 et plus.

.2 Installation effectuée selon les recommandations du manufacturier.

.3 Installer un support de suspension parasismique à chaque joint mécanique de section de tuyauterie. Attacher chaque support avec des tiges filetées et des ancrages conformes à la norme ASTM A-36, verticalement et latéralement. Installer une seule attache longitudinale à toutes les deux sections de tuyauterie, fixée en alternance dans des orientations opposées.

3.8 RÉGLAGE FINAL

.1 Supports et suspensions :

.1 Veiller à ce que les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale en conditions d'exploitation.

.2 Équilibrer les charges.

.2 Étriers réglables :

.1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.

.2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.

.3 Brides de fixation en « C » :

.1 Fixer les brides en « C » à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.

.4 Fixations pour poutres :

.1 Assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre à l'aide d'un marteau.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Systèmes et dispositifs antivibratoires, et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

.3 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ANSI/ASHRAE Standard 171, Method of Testing Seismic Restraint Devices for HVAC/R Equipment.

.2 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE Handbook, HVAC Applications.

.2 Practical Guide to Seismic Restraint.

.3 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

.4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.5 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 ANSI/SMACNA 001, Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons, ainsi que les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Soumettre les documents ci-après conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques :

.1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.6 DÉVELOPPEMENT DURABLE

.1 Matériaux/matériel et produits : conformes à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.7 UTILISATION DES SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES

.1 Pourvoir les appareils mécaniques de dispositifs antivibratoires selon les exigences du tableau suivant :

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Refroidisseurs et équipements de réfrigération														
À piston	Tous	Tous	A	2	6	A	4	20	A	4	40	A	4	65
Centrifuge, à vis, à volute	Tous	Tous	A	1	6	A	4	20	A	4	40	A	4	40
À absorption	Tous	Tous	A	1	6	A	4	20	A	4	40	A	4	40
Compresseurs à air et pompes à vide														
Horizontal monté sur réservoir	≤ 10	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	40	A	3	40
	≥ 15	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Vertical monté sur réservoir	Tous	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Monté sur socle	Tous	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Pompes centrifuges														
Monobloc	≤ 7,5	Tous	B	2	6	C	3	20	C	3	20	C	3	20
	≥ 10	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Verticale en ligne	5 à 25	Tous	A	3	20	A	3	40	A	3	40	A	3	40
	≥ 30	Tous	A	3	40	A	3	40	A	3	40	A	3	65
Horizontale de type aspiration en bout	≤ 40	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
	50 à 125	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	65
	≥ 150	Tous	C	3	20	C	3	40	C	3	65	C	3	90
Tours d'eau	Tous	Jusqu'à 300	B	1	6	B	4	90	B	4	90	B	4	90
		301 à 500	B	1	6	B	4	65	B	4	65	B	4	65
		501 et plus	B	1	6	B	4	20	B	4	20	B	4	40
Chaudières (tube à feu)	Tous	Tous	A	1	6	B	4	20	B	4	40	B	4	65
Unité de ventilation	Tous	Tous	A	1,1	-	A	1,1	-	A	1,1	-	A	1,1	-

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Ventilateurs axiaux														
Diamètre jusqu'à 560 mm	Tous	Tous	A	2	5	A	3	20	A	3	20	C	3	20
Diamètre de 600 mm et plus	P.S. ≤ 500 Pa	Jusqu'à 300	B	3	65	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	B	3	20	B	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	B	3	20	B	3	40	B	3	40	B	3	40
	P.S. ≥ 501 Pa	Jusqu'à 300	C	3	65	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	C	3	40	C	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	C	3	20	C	3	40	C	3	40	C	3	65
Ventilateurs centrifuges														
Diamètre jusqu'à 560 mm	Tous	Tous	B	2	5	B	3	20	B	3	20	C	3	40
Diamètre de 600 mm et plus	≤ 40	Jusqu'à 300	B	3	65	B	3	90	B	3	90	B	3	90
		301 à 500	B	3	40	B	3	40	B	3	65	B	3	65
		501 et plus	B	3	20	B	3	20	B	3	20	B	3	40
	≥ 50	Jusqu'à 300	C	3	65	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	C	3	40	C	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	C	3	25	C	3	40	C	3	40	C	3	65
Ventilateurs hélicoïdaux														
Mural	Tous	Tous	A	1	5	A	1	5	A	1	5	A	1	5
Monté au toit	Tous	Tous	A	1	5	A	1	5	B	4	40	D	4	40
Pompes à chaleur eau-eau	Tous	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	20	A/D	3	40
Unités de condensation	Tous	Tous	A	1	5	A	4	20	A	4	40	A/D	4	40

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Unités monoblocs														
Tous	10	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	20	A	3	20
	≥ 15 P.S. ≤ 1 000 Pa	Jusqu'à 300	A	3	20	A	3	90	A	3	90	C	3	90
		301 à 500	A	3	20	A	3	65	A	3	65	A	3	65
		501 et plus	A	3	20	A	3	40	A	3	40	A	3	40
	≥ 15 P.S. > 1 000 Pa	Jusqu'à 300	B	3	20	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	B	3	20	C	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	B	3	20	C	3	40	C	3	40	C	3	65
Unités autonomes de toiture	Tous	Tous	A/D	1	5	D	3	20	Voir note 17 dans *notes for Table 48 : Selection Guide for Vibration Isolation* dans le *2007 ASHRAE Handbook HVAC Applications, Chapter 47.*					
Petits ventilateurs et boîtes terminales assistées														
	≤ 285 L/s	Tous	A	3	15	A	3	15	A	3	15	A	3	15
	> 285 L/s	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	20	A	3	20
Groupe électrogène	Tous	Tous	A	3	20	A	3	40	A	3	65	A	3	90

Types de bases :
A. Aucune base, les isolateurs sont attachés directement sur l'équipement.
B. Base ou rail structural en acier (2.9).
C. Base d'inertie en béton (2.10).
D. Base montée sur muret (2.11).

Types d'isolateurs :
1. Plaques en élastomère (2.2).
1.1 Plaques multicouches caoutchouc / acier / caoutchouc (2.2, EP4).
2. Plots en élastomère au plancher ou suspendus (2.3, 2.6).
3. Ressorts amortisseurs au plancher ou suspendus (2.6).
4. Plots à ressort(s) (2.5).
5. Limiteurs de poussée (2.8).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.

.2 Tous les produits doivent être conformes aux normes parasismiques.

2.2 SUSPENSIONS

.1 Suspensions à ressort codé par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille et conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30°, sans contact métal-métal.

.1 Type H1 : suspensions comprenant une rondelle en néoprène travaillant en cisaillement, encastrée dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type HD; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.2 Type H2 : suspensions à ressorts stables, munies d'une rondelle à collerette en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrées dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SH; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.3 Type H3 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrée dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SHR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.4 Type H4 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle de précompression avec écrou et d'un indicateur de déflexion.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

.2 Performance : taux d'amortissement d'une efficacité minimale de 95 %.

2.3 JOINTS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDAGES

.1 Joints acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un coutil très résistant d'au moins 25 mm (1 po) d'épaisseur.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.4 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE

.1 Type L1 : limiteurs de poussée horizontale, élément en élastomère et ressort logés dans un boîtier rectangulaire, comprenant les tiges et les angles nécessaires à la fixation aux appareils et aux conduits d'air. Le réglage doit permettre de limiter le déplacement à au plus 9 mm (0,354 po) à la mise en marche et à l'arrêt du matériel isolé.

.2 Les limiteurs doivent être disposés symétriquement de part et d'autre de l'appareil et fixés dans l'axe de poussée.

.3 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type HCS; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.5 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

.1 Généralités.

.1 Le matériel et/ou les systèmes de protection parasismique doivent répondre aux exigences du niveau de protection spécifié à la section 23 05 49.01.

.2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.

.3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et les systèmes parasismiques.

.4 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.

.5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.

.6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.

.7 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.2 Matériel à supportage statique.

.1 Le matériel doit être assujetti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.

.2 Matériel et appareils suspendus.

.1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux et selon les indications.

.1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.

.2 Contreventement dans tous les plans.

.3 Contreventement à l'ossature.

.4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.

.3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique.

.1 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.

.2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.

.3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations).

.1 Les dispositifs et les systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.

.2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.

.3 Selon les indications.

.4 Réseaux de tuyauterie.

.1 Réseaux de protection incendie : selon la norme NFPA 13.

.2 Tous les autres réseaux de tuyauterie : les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.

.3 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.

.5 Méthodes et dispositifs de contreventement : Méthodes approuvées par l'Ingénieur en calculs parasismiques.

.1 Cornières ou profilés en acier de construction.

.2 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du Code de construction du Québec.

.2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.

.3 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire, et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.

.4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :

.1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : trois premiers points d'appui; DN 5 à DN 8 : quatre premiers points d'appui; DN 10 et plus : six premiers points d'appui;

.2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.

.5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.

.6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Contrôles effectués sur place par le fabricant.

.1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.

.2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :

.1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;

.2 Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;

.3 Une fois les travaux achevés.

.3 Soumettre les rapports du fabricant à l'Ingénieur dans les trois jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.

.4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.

.2 Inspection et certification des dispositifs et des systèmes de protection parasismique.

.1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations de CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93.

.2 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).

.3 Soumettre le rapport complet des résultats des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Systèmes et dispositifs destinés à protéger contre les effets de choc attribuables aux séismes le matériel technique à support statique et le matériel technique à support élastique, c'est-à-dire isolé contre les vibrations, y compris tous les appareils et les systèmes mécaniques, les systèmes de commande/de régulation des installations mécaniques et électriques de bâtiment, les appareils d'éclairage électriques, les transformateurs, les centres de commande de moteurs, les systèmes d'alimentation ininterruptibles, les systèmes d'alimentation de secours et les installations de protection contre les incendies.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique - Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, concevoir et effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Iron and Steel Institute (AISI).

.1 AISI, Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members.

.2 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Protection Association (NFPA).

.1 ANSI/NFPA 13, Installation of Sprinkler Systems.

.3 American Society of Civil Engineers (ASCE).

.1 ASCE 96, Structural Applications of Steel Cables for Buildings.

.4 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint.

.5 American Society for Testing Materials (ASTM).

.1 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

.2 ASSTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.

.3 ASTM A475, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand.

.4 ASTM A603, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Structural Wire Rope.

.5 ASTM A1011/A1011M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength.

.6 ASTM E488, Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements.

.6 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA G40.20/G40.21, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.

.7 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 ANSI/SMACNA 001, Seismic Restraint Manual: Guidelines for Mechanical Systems.

1.4 CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

.1 Systèmes de protection parasismique devant être parfaitement intégrés et compatibles avec ce qui suit :

.1 Dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;

.2 Caractéristiques de conception du bâtiment et installations électriques et mécaniques.

.2 Chaque Entrepreneur spécialisé est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.

.3 Lors d'un séisme, les dispositifs de protection parasismiques doivent pouvoir résister sans dommage au mouvement relatif maximal de la structure prévu lors de la construction du bâtiment et doivent empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.

.4 Conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique élaborée par un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Québec.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre les documents suivants :

.1 Version détaillée des critères de calcul;

.2 Dessins d'exécution, de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels, des listes de matériaux et du matériel, des représentations schématiques ainsi que les spécifications détaillées pour tous les éléments de chacun des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus;

.3 Documents de calcul, feuilles de travail et tableaux, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le Code de construction du Québec;

.4 Dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments;

.5 Document précisant l'emplacement de chaque dispositif ou système;

.6 Listes des différents types de dispositifs ou de systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes;

.7 Document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de fixation aux éléments d'ossature;

.8 Document précisant les instructions et les méthodes d'installation.

.3 Soumettre à l'Ingénieur en charpente, aux fins d'examen, les points de fixation des dispositifs et systèmes de protection parasismique à l'ossature du bâtiment; à cette fin, lui remettre un jeu de dessins d'atelier et de fiches techniques.

.4 Soumettre les documents signés et scellés par un ingénieur spécialisé reconnu par la province de Québec, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Inclure avec les fiches d'entretien les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes de protection parasismique.

1.7 RESPONSABILITÉS

.1 Chaque section est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.

.2 Lors d'un séisme, il n'est pas nécessaire que le matériel ainsi que les systèmes électromécaniques demeurent opérationnels après le séisme. Les dispositifs parasismiques servent à empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.

.3 La conception des dispositifs et des systèmes parasismiques doit être élaborée par un ingénieur reconnu dans la province de Québec.

1.8 PARAMÈTRES PARASISMIQUES

.1 Les mesures parasismiques doivent répondre aux exigences de la dernière édition du Code de construction du Québec et la SMACNA.

$$V_p = V \cdot I \cdot S_p \cdot W_p$$

Où $S_p = C_p \cdot A_r \cdot A_x$

$$V_p = V \cdot I \cdot C_p \cdot A_r \cdot A_x \cdot W_p$$

Où $A_x = 1 + (h_x / h_n)$

$$V_p = V \cdot I \cdot C_p \cdot A_r \cdot (1 + (h_x / h_n)) \cdot W_p$$

Où V = Le rapport de vitesse de la zone en m/s, selon l'annexe C du CNB.

I = Le coefficient de priorité parasismique doit être de 1,5 pour les bâtiments de protection civile, de 1,3 pour les écoles et de 1,0 pour les autres bâtiments.

Cp = Le coefficient sismique pour les composantes mécaniques et électriques. Voir tableau 4.1.9.1.E du Code national du bâtiment.

Ar = Le facteur d'amplification de réponse doit être de 1,0 pour les éléments rigides, tuyaux et conduits non cassants, de 1,5 pour les éléments souples avec assemblages souples qui sont posés sur le sol et de 3,0 pour les autres cas.

Hx = La hauteur du niveau faisant l'objet du calcul par rapport à la base au sol.
Hn = La hauteur du niveau le plus élevé de la partie principale de l'ouvrage.
Wp = Le poids d'une partie de l'ouvrage.
Vp = L'effort latéral agissant sur une partie de l'ouvrage.

Si Vp = 0,15 Wp ou moins, le niveau de protection requis est SHL-C.
Vp = 0,16 Wp à 0,30 Wp, le niveau de protection requis est SHL-B.
Vp = 0,31 Wp à 0,48 Wp, le niveau de protection requis est SHL-A.
Vp = 0,49 Wp ou plus, le niveau de protection requis est SHL-AA.

.2 Les niveaux de protection ci-dessus font référence à la norme SMACNA 1338, « Seismic Restraint Guidelines for Mechanical Systems ».

1.9 DÉTERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

.1 Pour la tuyauterie et les conduits de ventilation, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques, conformément aux prescriptions du guide « Seismic Restraint Manual », tel que publié par la SMACNA.

.2 Le niveau de protection recherché pour le bâtiment est SHL-« X » où « X » est défini selon la SMACNA 1338, et déterminé et calculé pour chaque projet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

.1 Les dispositifs et systèmes parasismiques doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.

.2 Produits acceptables :

.1 Modèles réguliers : SCH Canada inc., série 4000, « T » et « M ».

.2 Modèles en acier inoxydable : série 4000, « TSS » et « MSS ».

.3 Divers et accessoires : Mason industries; Hilti.

2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Les dispositifs parasismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement. De plus, à moins d'avis contraire, tous les supports parasismiques doivent posséder une certification de leur performances et être homologués « IAPMO PS 95-01 ».

.2 Les dispositifs parasismiques doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.

.3 Les dispositifs de protection contre les séismes doivent agir en souplesse et dans toutes les directions. Ils ne doivent pas nuire aux éléments insonorisants et antivibratoires.

.4 Les fixations et les points d'attache doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection contre les séismes.

.5 Fixation des dispositifs et systèmes parasismiques à des charpentes en béton armé :

.1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.

.2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet-cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.

.3 Produits acceptables : Hilti, type HSL.

.6 Aucun dispositif, ni support connexe, ni plot ne doit céder avant que la charpente ou la structure ne cède.

.7 Les dispositifs parasismiques constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne seront pas acceptés.

.8 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.9 Les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, n'ont pas à être stabilisés, sauf dans les corridors d'issue, ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.

2.3 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES SÉISMES

.1 Les supports doivent être munis de contreventements rigides longitudinaux et transversaux. Ils doivent être installés à l'aide de tiges rigides et doivent être stabilisés dans les trois axes de l'espace. De plus, chaque support doit être muni de dispositifs antivibratoires.

.2 Ne pas stabiliser le matériel dont la longueur des tiges de suspension est moins de 300 mm.

.3 Pour la tuyauterie de plastique, un support de soutien standard doit être prévu selon les recommandations du manufacturier ou à mi-chemin entre les joints.

.4 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal si ce dernier est installé en deçà de 600 mm du changement de direction de la conduite ou de la tuyauterie.

.5 Installer des dispositifs antivibratoires sur chaque support même s'il n'est pas supporté longitudinalement, sauf pour les supports de soutien standard.

.6 Dans le cas de tuyauterie à joints soudés ou boulonnés, il faut prévoir un support à tous les joints et selon le type parasismique ou antivibratoire, tel que demandé précédemment.

2.4 MATÉRIEL STATIQUE

.1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.

.2 Utiliser une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-dessous ou selon les indications :

.1 Fixer les suspensions solidement à la charpente.

.2 Contreventer les suspensions dans tous les plans.

.3 Contreventer les suspensions à la charpente.

.4 Stabiliser mécaniquement au moyen de tiges rigides dans les trois axes de l'espace.

.3 Les dispositifs doivent empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal et le basculement des appareils dans le plan vertical.

.4 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister au flambement.

2.5 MATÉRIEL SUSPENDU À L'AIDE D'ISOLATEURS

.1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension, lesquels doivent être retenus à la charpente à l'aide de tiges rigides dans les trois axes.

.2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue.

.3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.

2.6 MATÉRIEL SUPPORTÉ À L'AIDE D'ISOLATEURS

.1 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ils doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.

.2 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.

.3 Dans le cas où des isolateurs standards sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.

.4 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 à 12 mm.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Points d'attache et dispositifs de fixation :

.1 S'assurer que les points d'attache et les dispositifs de fixation peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques, et ce, dans toutes les directions.

.2 Bien vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.

.3 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.

.4 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.

.5 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.

.6 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords selon le standard ASTM E-488 et les recommandations du fabricant des ancrages.

.2 Câbles de retenue :

.1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière à ce que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.

.2 Utiliser des passe-fils, des cosses et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et pour empêcher les câbles de plier aux points de fixation.

.3 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90° les uns par rapport aux autres dans le plan, et les fixer à la charpente du bâtiment selon un angle de 45°.

.4 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.

.5 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm (1-1/2")sous une pression du pouce. En fonctionnement normal, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.

.3 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm (1") de tout autre appareil ou de toute canalisation d'utilité.

.4 Matériel divers non isolé contre les vibrations :

.1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.

.5 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métier.

.6 Réservoirs verticaux :

.1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.

.2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.

.7 Réservoirs horizontaux :

.1 Prévoir au moins deux courroies de retenue, avec boulons d'ancrage fixés à la charpente.

.8 Contreventer les équipements indépendamment des conduits de ventilation.

.9 Ne jamais utiliser deux types de contreventement dans une même direction.

.10 Le contreventement transversal d'une section de tuyauterie peut agir comme contreventement longitudinal pour une section de tuyauterie de la même dimension raccordée perpendiculairement à la première, si les contreventements sont situés à moins de 600 mm (24") d'un coude ou d'un raccord en « T ». Pour les conduits de ventilation, la distance maximale est de 1,2 m (4'-0").

.11 Contreventer tous les équipements de plus de 9 kg (20 lb).

3.2 INSPECTION ET CERTIFICATION DES DISPOSITIFS ET SYSTÈMES PARASISMIQUES

.1 Le Fournisseur doit se rendre sur le lieu des travaux pour vérifier l'installation et la conformité de ses produits, et doit soumettre à l'Ingénieur un rapport et ses recommandations à cet égard.

.2 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes parasismiques doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé reconnu dans la province de Québec.

.3 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit à l'Ingénieur.

.4 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le manufacturier.

3.3 DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

.1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre à l'Ingénieur un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

3.4 INSTALLATION POUR TUYAUTERIE DE PROTECTION INCENDIE

.1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon la norme ANSI/NFPA 13.

.2 Tous les 12,2 m (40'-0"), stabiliser latéralement toutes les conduites maîtresses d'alimentation indépendamment de la grosseur et toutes les branches d'un diamètre de DN 2½ et plus.

.3 La distance entre le bout de la tuyauterie à stabiliser et le support latéral stabilisateur ne doit pas excéder 6,1 m (20'-0").

.4 La dernière longueur de la tuyauterie d'une conduite maîtresse doit être stabilisée latéralement.

.5 Tous les 24,4 m (80'-0"), stabiliser longitudinalement toutes les conduites maîtresses d'alimentation.

.6 La distance entre le bout de la tuyauterie à stabiliser et le support longitudinal ne doit pas excéder 12,2 m (40'-0").

.7 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports de 150 mm (6") ou moins de longueur, mesurée d'un point d'attache à l'autre.

3.5 INSTALLATION POUR TUYAUTERIE DE PLOMBERIE

.1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon le manuel « ASHRAE HVAC Application » et la norme SMACNA 1338.

.2 Les dispositifs et systèmes parasismiques doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.

.3 Stabiliser la tuyauterie DN 1-1/4 et plus située à l'intérieur d'une salle mécanique.

.4 Stabiliser la tuyauterie DN 2.5 et plus située à l'extérieur d'une salle mécanique.

.5 Stabiliser les conduites de carburant, de gaz médicaux et d'air comprimé DN 1 et plus.

.6 Installer les dispositifs de retenue mécanique pour la tuyauterie à la fréquence suivante :

.1 Pour la stabilisation transversale :

.1 SHL-A : tous les 12,2 m (40') pour la tuyauterie et les conduits jusqu'à DN 8, et 6,1 m (20') pour les diamètres supérieurs.

.2 SHL-B et SHL-C : tous les 12,2 m (40').

.2 Pour la stabilisation longitudinale :

.1 SHL-A : tous les 24,4 m (80') pour la tuyauterie et les conduits jusqu'à DN 5, tous les 12,2 m (40') pour les conduits de DN 6 et DN 8, et tous les 6,1 m (20') pour les diamètres supérieurs.

.2 SHL-B : tous les 24,4 m (80') pour la tuyauterie et les conduits jusqu'à DN 10, et tous les 12,2 m (40') pour les diamètres supérieurs.

.3 SHL-C : tous les 24,4 m (80').

.7 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports de 300 mm (12") ou moins de longueur, mesurée d'un point d'attache à l'autre.

3.6 INSTALLATION POUR CONDUITS DE VENTILATION

.1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon la norme SMACNA 1338.

.2 Stabiliser les conduits de ventilation rectangulaires et oblongs dont la surface est de 0,55 m² et plus et les conduits circulaires dont le diamètre est de 700 mm (28") et plus.

.3 Conduits suspendus à plus de 300 mm de la structure :

.1 Contreventer tous les conduits circulaires ayant un diamètre de 700 mm (28") et plus.

.2 Contreventer tous les conduits rectangulaires et ovales plats ayant une section de 0,56 m^2 (6 pi^2) et plus.

.3 Un support transversal pour une section de conduit peut aussi servir de support longitudinal pour une autre section de conduit perpendiculaire de même dimension ou moindre, si le support est installé à moins de 1,2 m (4') de l'intersection.

.4 Installer les dispositifs de retenue mécanique à la fréquence suivante :

.5 Pour la stabilisation verticale :

.1 La stabilisation verticale est assurée par les supports réguliers.

.2 Pour la stabilisation transversale :

.1 SHL-A : tous les 9,1 m (30 pi) maximum.

.2 SHL-B : tous les 12,2 m (40 pi) maximum.

.3 SHL-C : tous les 15,2 m (50 pi) maximum.

.3 Pour la stabilisation longitudinale :

.1 SHL-A : tous les 18,3 m (60 pi) maximum.

.2 SHL-B : tous les 24,4 m (80 pi) maximum.

.3 SHL-C : tous les 24,4 m (80 pi) maximum.

3.7 INSTALLATION

.1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du Code de construction du Québec.

.2 S'assurer que les points d'ancrage et d'attache peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques.

.3 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits de ventilation et des conduits électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse des éléments antivibratoires, et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.

.4 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points ou prévoir l'installation de ceintures d'attache.

.5 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter leur renversement.

.6 Un dégagement d'au moins 25 mm (1") doit être prévu entre un dispositif parasismique et tout autre matériel et élément de service.

3.8 TIGES RIGIDES ET POINTS D'ATTACHE

.1 Relier les tiges de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.

.2 Utiliser des diamètres de tiges requis et conformes aux exigences du manufacturier des supports sismiques.

.3 Les tiges verticales, latérales et longitudinales doivent être installées selon les recommandations du manufacturier des supports et selon le risque sismique de la zone où le projet sera établi.

.4 Alterner l'installation d'un support de type sismique et d'un support de type antivibratoire pour chaque installation type.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences visant l'identification des appareils, des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CAN/CSA).

.1 CAN/CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

.2 Association canadienne de normalisation/Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CAN/CGSB-1.60, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.

.2 CAN/CGSB-24.3, Identification des réseaux de canalisations.

.3 Bureau de normalisation du Québec.

.1 NQ 5710-500, Gaz médicaux ininflammables - Réseaux de distribution des établissements fournissant des services de santé - Caractéristiques et méthodes d'essais.

.4 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

.5 Plaques de certification de la CSA et des ULC.

.1 Selon les exigences de ces organismes.

.6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :

.1 Plaques d'identification des réseaux;

.2 Bandes de classification;

.3 Flèches;

.4 Étiquettes de repérage.

.3 Échantillons :

.1 Les échantillons doivent inclure ce qui suit :

.1 Les plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées avant de faire graver les inscriptions.

1.5 IDENTIFICATION

.1 L'identification des appareils et des réseaux doit être conforme au système normalisé d'identification du Client, lorsque ce dernier a établi une norme spécifique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

.1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.

.2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.

.3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.

.1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance nominale, débit, tension d'alimentation électrique, fréquence de courant d'alimentation, nombre de phases et puissance du moteur.

.2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service et dimensions du bâti.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

.1 Couleurs :

.1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.

.2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).

.2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication :

.1 Plaques de 3 mm (0,118 po) d'épaisseur, en stratifié ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

.3 Format :

.1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions		Nombre de lignes	Hauteur des lettres	
	(mm)	(po)		(mm)	(po)
1	10 x 50	$^{2}/_{5}$ x 2	1	3	0,118
2	13 x 75	½ x 3	1	5	0,197
3	13 x 75	½ x 3	2	3	0,118
4	20 x 100	¾ x 4	1	8	0,315
5	20 x 100	¾ x 4	2	5	0,197
6	20 x 200	¾ x 8	1	8	0,315
7	25 x 125	1 x 5	1	12	0,472
8	25 x 125	1 x 5	2	8	0,315
9	35 x 200	$1^{1}/_{3}$ x 8	1	20	¾

.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.4 Format selon l'emplacement :

.1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.

.2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

.3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil, ainsi que le service fourni et la zone ou le secteur desservi.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.

.2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.

.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par l'Ingénieur.

2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

.1 Identification :

.1 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA 13.

.2 Gaz médicaux : selon la norme NQ 5710-500.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

.1 Identification :

.1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indication contraire, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

.2 Pictogrammes :

.1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.3 Légende :

.1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3 et aux indications ci-après.

Diamètre extérieur du tuyau ou du calorifuge		Hauteur des lettres	
(mm)	(po)	(mm)	(po)
30	$1^{1}/_{6}$	13	½
50	2	19	¾
150	6	32	1¼
250	10	63	2½
Plus de 250	Plus de 10	88	3½

.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement :

.1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm (3 po) : 100 mm (4 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur.

.2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm (3 po) et plus : 150 mm (6 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur.

.3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

.5 Dimensions des marquages de couleur de fond :

.1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.

.2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

.6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légende) et des flèches :

.1 Tubes et tuyaux de 20 mm (¾ po) de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur.

.2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 °C (300 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (390 °F).

.3 Produits acceptables : W.H. Brady; Seton Name Plate Corp.; S.M.S.

.4 Peinture : conforme à la norme CAN/CGSB 1.60.

.7 Couleurs de fond et légendes :

.1 Lorsque les couleurs de fond et la légende ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'Ingénieur.

.2 Couleurs de la légende et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légende / Flèche
Jaune	Noir
Vert	Blanc
Rouge	Blanc

.3 Soumettre la légende des repères et les couleurs de classifications primaire et secondaire à l'approbation du Propriétaire, si elles ne figurent pas au tableau ci-dessus.

.4 Marquage de couleur de fond et légende pour tuyauteries :

Contenu / Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
**** Ajouter la température de calcul**		
++ Ajouter la température et la pression de calcul		
Eau traitée	Vert	EAU TRAITÉE
Vapeur [___] kPa	Jaune	VAPEUR [___] kPa
Condensats (écoulement par gravité)	Jaune	CONDENSATS (GRAVITÉ)
Alimentation - Eau potable chaude	Vert	ALIMENTATION EAU POTABLE CHAUDE.
Recirculation - Eau potable chaude	Vert	RECIRCULATION EAU POTABLE CHAUDE.
Alimentation - Eau potable froide	Vert	ALIMENTATION EAU POTABLE FROIDE.
Eau mitigée	Vert	EAU MITIGÉE
Eaux usées	Vert	EAUX USÉES
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Eau osmosée	Vert	EAU OSMOSÉE
Air comprimé	Vert	AIR COMPRIMÉ
Oxygène médical	Blanc	O
Air comprimé médical	Blanc et noir en damier	AM
Eau - Gicleurs	Rouge	EAU GICLEURS.
Air pour instrumentation	Vert	AIR INSTRUMENTATION

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

.1 Lettres de 50 mm (2 po) de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm (6 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur, marquées au pochoir.

.2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

.1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm (½ po) peints en noir.

.2 Fournir, pour chacun des réseaux, six schémas de fonctionnement, de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

.1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.

.2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.

2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

.1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

.1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux de peinture sont terminés.

3.3 INSTALLATION

.1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.

.2 Fournir les plaques d'homologation ULC et CSA requises par chacun des organismes respectifs.

.3 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches :

.1 Poser le ruban ou les bandes sur des surfaces sèches, propres et préparées à cette fin. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une largeur équivalant au diamètre du tuyau.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

.1 Emplacements :

.1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et les réseaux de tuyauteries, et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.

.2 Cales d'espacement :

.1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.

.3 Protection :

.1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

.4 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.

.5 Les appareils à identifier comprennent, entre autres, les :

.1 Pompes;

.2 Systèmes de conditionnement d'eau;

.3 Réservoirs;

.4 Boîtes de fin de course.

3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

.1 Poser des repères d'identification de la tuyauterie et des conduits d'air aux endroits suivants :

.1 Sur les longues tuyauteries et les longs conduits dans les aires ouvertes des chaufferies, des salles d'équipement et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 15 m (50 pi), de manière qu'il y ait au moins un repère qu'on puisse voir facilement à partir de n'importe quel endroit situé dans les aires d'exploitation ou les allées;

.2 Aux changements de direction;

.3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air, au moins un repère;

.4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux;

.5 De chaque côté des séparations, telles que les murs, les planchers ou les cloisons;

.6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits;

.7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce d'équipement;

.8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont;

.9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles;

.10 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

.2 Marquer les conduits au pochoir sur le fini définitif seulement.

3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

.1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets « S » fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.

.2 Installer un exemplaire du schéma de fonctionnement et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous une vitre antireflet, à l'endroit déterminé par l'Ingénieur. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.

.3 Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des systèmes mécaniques.

.2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Ventilation.

.1 Prendre les mesures de débit d'air des systèmes 11A/11R et du système d'évacuation 14E **avant les travaux.**

.2 Prendre les mesures de débit d'air des systèmes 11A/11R et du système d'évacuation 14E suite aux travaux en tenant compte des prises de mesure avant les travaux.

.3 Calibrer les boites terminales de mélange, les diffuseurs et les grilles.

.2 Plomberie/réseaux hydroniques.

.1 Exécuter les essais comme défini dans cette section.

1.4 QUALIFICATION DU PERSONNEL RESPONSABLE DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Dans les 10 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes responsables d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.

.3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.

.1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1.

.2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.

.3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques prescrites dans la norme retenue.

.5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE, et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.

.6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel responsable des travaux et de l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.

.7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

.8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

.1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste responsable des travaux.

.2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.5 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande et

de régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, la charge étant réelle ou simulée.

.2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.

.3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement. Fournir, au besoin, les poulies et les courroies afin d'obtenir les performances des systèmes.

1.6 NORMES ET CODES PARTICULIERS

.1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

1.7 COORDINATION DES TRAVAUX

.1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles doivent être terminées avant la réception des travaux.

.2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.8 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE

.1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit à l'Ingénieur que le matériel fourni pour l'exécution des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des appareils et des systèmes, ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.

.2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer l'Ingénieur par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.

.3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

1.9 MISE EN ROUTE DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES

.1 À moins d'indication contraire, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.

.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans les documents contractuels.

1.10 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes durant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE, et durant le temps exigé par l'Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERE.

1.11 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Aviser l'Ingénieur sept jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

.2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

.1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influer sur le résultat des opérations sont terminées;

.2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;

.3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections du devis sont terminés;

.4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;

.5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande et régulation connexes pouvant influer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche, notamment, les éléments ci-après.

.1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.

.2 Réseaux aérauliques :

.1 Filtres en place et propres.

.2 Conduits d'air propres et exempts de débris.

.3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.

.4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.

.5 Registres volumétriques, et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.

.6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.

.7 Portes et trappes d'accès installées et fermées.

.8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

.3 Réseaux hydroniques :

.1 Canalisations rincées, remplies et purgées de l'air qu'elles contenaient.

.2 Pompes tournant dans le bon sens.

.3 Tamis en place et paniers propres.

.4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.

.5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.

.6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.12 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

.1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.

.1 Systèmes mécaniques de laboratoires : plus 10 %, moins 0 %.

.2 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

1.13 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

1.14 INSTRUMENTS DE MESURE

.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments utilisés avec leur numéro de série.

.2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus strict relatif aux systèmes mécaniques ou autres soumis aux opérations d'ERE.

.3 Étalonner les instruments dans les trois mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

1.15 PIÈCES À SOUMETTRE

.1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :

.1 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.

1.16 RAPPORT PRÉLIMINAIRE

.1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE à l'Ingénieur, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :

.1 Les détails concernant les instruments utilisés;

.2 Les détails concernant la méthode d'ERE employée;

.3 Les méthodes de calcul employées;

.4 Les récapitulations.

1.17 RAPPORT D'ERE

.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.

.2 Les résultats doivent être exprimés en unités telles que présentées sur les plans, dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :

.1 Les dessins à verser au dossier du projet;

.2 Les schémas de principe des systèmes visés.

.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, six exemplaires du rapport d'ERE, en français, présentés dans des cahiers à anneaux en « D » comportant des séparateurs à onglet.

1.18 VÉRIFICATION DES DONNÉES

.1 Toutes les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.

.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'environ 30 % des mesures enregistrées.

.3 L'Ingénieur détermine le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.

.4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent l'Ingénieur et assumer les frais de ces travaux.

1.19 RÉGLAGES

.1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier que les sondes sont réglées aux points de consigne requis.

.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

1.20 FIN DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne sont considérées terminées que lorsque le rapport final est approuvé par l'Ingénieur.

1.21 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

.1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, de la SMACNA, du NEBB ou de l'ASHRAE.

.2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et régulation prescrits dans les documents contractuels.

.3 Les personnes responsables d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle et posséder l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.

.4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu possédant l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.

.5 Les relevés à effectuer porteront, notamment, sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et de régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, et au point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension et les niveaux de bruit et de vibration.

.6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, sont situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas :

.1 À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des serpentins de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;

.2 Aux régulateurs et aux dispositifs de commande et régulation.

.7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, sont situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de branchement principaux et secondaires, et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles ou diffuseurs).

1.22 SYSTÈMES HYDRONIQUES

.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent les systèmes de chauffage fonctionnant avec les liquides comme l'eau chaude, la vapeur et autres.

.2 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, de la SMACNA ou de l'ASHRAE.

.3 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et de régulation.

.4 Les personnes responsables d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle et posséder l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.

.5 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu possédant l'habileté à fournir les services prescrits selon les normes de l'AABC.

.6 Les relevés à effectuer doivent porter, notamment, sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et régulation visés : la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la densité, la masse volumique, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension et les niveaux de bruit et de vibration.

.7 Les points de mesure, dans le cas des appareils, doivent être situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas :

.1 À l'entrée et à la sortie des pompes, des réducteurs de pression, des robinets de commande et de régulation, et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;

.2 Aux régulateurs et aux dispositifs de commande et de régulation.

1.23 AUTRES SYSTÈMES MÉCANIQUES

.1 Surpresseurs : vérifier le débit et la pression sous toutes les conditions et en tout temps.

.2 Dispositifs antirefoulement : faire effectuer les essais et obtenir les certificats, conformément à la norme CAN/CSA-B64.10.

.3 Systèmes de vapeur : ajuster les soupapes de réduction de pression, les régulateurs, les contrôles et les pompes de condensat, et s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble du système.

1.24 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Exigences générales applicables à tous les ouvrages ou les travaux décrits dans le présent article :

.1 Qualification du personnel responsable des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

.2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

.2 Conditions de pression dans le bâtiment :

.1 Régler les systèmes et les appareils mécaniques, ainsi que les dispositifs de commande et de régulation connexes, de manière à obtenir les conditions de pression prescrites en tout temps.

.3 Différentiels de pression interzones :

.1 Régler les systèmes et les appareils mécaniques, ainsi que les dispositifs de commande et régulation connexes, de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et des appareils en cause.

.4 Systèmes de contrôle de la fumée :

.1 Vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits aux documents contractuels.

1.25 OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS L'EMMÉNAGEMENT

.1 Mesurer la température au bulbe sec, la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), la vitesse de l'air, la configuration des jets d'air et les niveaux de bruit dans les aires occupées.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel et méthodes d'essai sous pression de conduits de soufflage, de reprise ou d'évacuation d'air d'une longueur de plus de 5 m, directement ou indirectement reliés à du matériel de traitement de l'air.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA).

.1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.

.1 Soumettre à l'Ingénieur la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins 15 jours avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite de l'Ingénieur.

.2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre à l'Ingénieur dans les 48 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :

.1 Un schéma de l'ensemble du réseau;

.2 Un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;

.3 Les pressions statiques requises et obtenues;

.4 La pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;

.5 Le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;

.6 La certification authentifiée des résultats.

.3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.

.4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI

.1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit :

.1 Un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;

.2 Un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;

.3 Un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;

.4 Les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;

.5 Une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;

.6 Des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.

.2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de 3 % en plus ou en moins.

.3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés à l'Ingénieur au moins 15 jours avant la date prévue de la mise à l'essai.

.4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis à l'Ingénieur au plus tard 28 jours avant le début des essais.

.5 Les instruments doivent être étalonnés tous les 6 mois.

2.2 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DU MATÉRIEL

.1 Pour ce qui est du matériel tel que les boîtes VAV ou les batteries de chauffage en conduit, le taux de fuite acceptable est de 1 %.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 MARCHE À SUIVRE

.1 La longueur maximale des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.

.2 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit : des raccords, des dérivations et des piquages.

.3 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.

.4 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.

.5 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

3.2 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

.1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable.

.2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.

.1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.

.2 Boîtes VAV et conduits situés en aval de ces dernières : taux de fuite acceptable de 2 %.

.3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.

.4 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1 000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV : taux de fuite acceptable de 1 %.

.3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

3.3 MISE À L'ESSAI

.1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.

.2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en œuvre sont bien secs.

.3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.

.4 Procéder aux essais des manchettes souples reliées aux boîtes VAV.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Contrôle de la performance :

.1 L'Ingénieur assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.

.2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

3.5 NETTOYAGE

.1 Une fois les travaux d'installation terminés et la performance de l'ouvrage vérifiée, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Calorifugeage des conduits d'air et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

.2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).

.1 ASTM B209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).

.2 ASTM C335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.

.3 ASTM C411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.

.4 ASTM C449/C449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

.5 ASTM C547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.

.6 ASTM C553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.

.7 ASTM C612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.

.8 ASTM C795, Specification for Thermal Insulation for Use with Austenitic Stainless Steel.

.9 ASTM C921, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

.3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation.

.4 Gouvernement du Québec.

.1 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

.5 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

.6 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

.2 CAN/ULC-S701, Thermal Insulation Polystyrene, Boards and Pipe Covering.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.

.1 Éléments « dissimulés » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.

.2 Éléments « apparents » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).

.3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

.4 Conduits d'air : l'ensemble du réseau de conduits d'air incluant les conduits, les coudes, les tés et tous les accessoires.

.2 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir toutes composantes de l'élément à calorifuger, telles que renforts, fers angles, joints en « T », brides, etc.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Échantillons :

.1 Les échantillons doivent inclure ce qui suit :

.1 Un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

.1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.

.2 Faire exécuter les travaux par ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard et fait partie du devis du présent projet.

.2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

.1 Selon la norme CAN/ULC-S102.

.1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.

.2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

.1 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « K ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C (75,20 °F), selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.

.2 Calorifuge de type **D-1** : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C612, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

.1 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,0337 W/m•°C (0,234 Btu-po/h•pi^2•°F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.2 Limite de température : 120 °C (250 °F).

.3 Produits acceptables : Manson AK Board FSK.

.3 Calorifuge du type **D-2** : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

.1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.

.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

.3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,035 W/m•°C (0,24 Btu-po/h•pi^2•°F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.4 Limite de température : 120 °C (250 °F).

.5 Densité : 24 kg/m^3 (1,5 lb/pi^3).

.6 Produits acceptables : Manson Alley Wrap FSK.

2.3 CHEMISES

.1 Chemises en toile de canevas.

.1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m^2 (0,045 lb/pi^2), à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.

.2 Produits acceptables : Fattal Thermocanvas.

.3 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.

2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

.1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur.

.1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.

.2 Enduit pare-vapeur à appliquer sur le calorifuge.

.1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.

.3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.

.4 Chemises en toile de canevas avec résistance au feu, homologuées par les ULC.

.1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m^2 (0,045 lb/pi^2), à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge diluée selon la norme ASTM C921.

.5 Mastic pare-vapeur d'extérieur.

.1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.

.2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m^2 (0,062 lb/pi^2).

.6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm (3 po) de largeur.

.7 Colle contact : à prise rapide.

.8 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.

.9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm (0,06 po) de diamètre.

.10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm (¾ po).

.11 Revêtement : treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25 mm (1 po), agrafé sur les deux faces du calorifuge ou sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.

.12 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm (0,16 po) de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm (1,4 po) de diamètre ou de côté.

2.5 PRODUITS ACCEPTABLES

.1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvé de Owens Corning, Johns Manville, Knauf, Certain Teed.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiées par l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.

.2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.2 POSE

.1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

.2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les indications aux dessins.

.3 Si l'épaisseur nominale requise pour le calorifuge est supérieure à 75 mm (3 po), réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.

.4 S'il y a des joints surélevés, les recouvrir d'une bande chevauchante ou d'un matériau isolant flexible avec pare-vapeur intégré pour assurer un pare-vapeur intégral.

.5 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.

.1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.

.6 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29.

.1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.

.7 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm (12 po) d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux rangées sur chaque paroi.

3.3 TABLEAU – CALORIFUGEAGE DES CONDUITS D'AIR

.1 Calorifuger les réseaux de conduits d'air selon les indications du tableau qui suit :

	RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS	ÉPAISSEUR DU CALORIFUGE mm (po)	TYPE DE CALORIFUGE
.1	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé rectangulaires dissimulés dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 1 000 mm (39 po)	25 (1)	D-2
.2	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé rectangulaires dissimulés dont la plus grande dimension est supérieure à 1 000 mm (39 po)	25 (1)	D-1
.3	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé dissimulés, ronds et ovales	25 (1)	D-2

3.4 FINITION

.1 Conduits d'air apparents situés à l'intérieur du bâtiment : chemises en toile de canevas.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE Standard 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM C335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.

.2 ASTM C411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.

.3 ASTM C449/C449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

.4 ASTM C533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.

.5 ASTM C547, Mineral Fiber Pipe Insulation.

.6 ASTM C552, Standard Specification for Cellular Glass Thermal Insulation.

.7 ASTM C795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

.8 ASTM C921, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

.3 Associations de fabricants.

.1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation.

.4 Conseil national de recherche du Canada.

.1 Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments - Canada.

.5 Gouvernement du Québec.

.1 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

.6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

.1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

.2 CAN/ULC-S102.2, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages.

.3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

.4 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

.7 Ministère de la Justice du Canada.

.1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE).

.2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

.8 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

.9 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

.2 CGSB 19-GP-14M, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de butyle-polyisobutylène, à polymérisation par évaporation du solvant.

.3 CAN/CGSB 51.9, Isolant thermique en fibres minérales pour tuyauterie et conduits cylindriques.

.4 CAN/CGSB 51.11, Matelas isolant en fibres minérales.

.5 CAN/CGSB-51.12, Ciment d'isolation thermique et à finition.

.6 CAN/CGSB-51.40, Isolant thermique, flexible, élastomère, unicellulaire, en feuille et tubulaire.

.7 CAN/CGSB-51.53, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

.10 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DÉFINITIONS

.1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :

.1 Éléments « dissimulés » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.

.2 Éléments « apparents » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).

.3 « Réseau » : tuyauterie, y compris les accessoires, les garnitures, etc., tels que robinets, coudes, pompes, tés, etc. qui sont incorporés.

.2 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir toutes les composantes de l'élément à calorifuger, telles que renforts, fers angles, supports, joints, etc.

1.5 REMISE DES SOUMISSIONS

.1 Aux termes de la présente section, le sous-traitant en calorifugeage relève de l'Entrepreneur général.

.2 L'entrepreneur devra tenir compte, dans sa soumission, de la possibilité de traiter des systèmes de tuyauteries rainurées, sans supplément lors de l'exécution des travaux.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

.1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.

.2 Faire exécuter les travaux par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard et fait partie du devis du présent projet.

.2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

1.8 UTILISATION DES CALORIFUGES

.1 Calorifuger les réseaux de tuyauterie et les équipements selon les indications du tableau qui suit :

	RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS	TEMPÉRATURE DU FLUIDE (°C)	TYPE DE CALORIFUGE
.1	Eau potable froide	4 (39)	P-1
.2	Eau potable chaude et en circulation	60 (140)	P-1
.3	Vapeur basse pression	118 (244)	P-1
.4	Vapeur haute pression	170 (338)	P-1
.5	Condensat et condensat pompé	100 (212)	P-1
.6	Joints de dilatation du calorifuge	--	P-2

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les matériaux utilisés doivent avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, conformément à la norme CAN/ULC-S102 ou S102.2.

.2 Les matériaux doivent avoir été éprouvés selon la norme ASTM C411.

2.2 CALORIFUGE DU TYPE P-1 : PRÉFORMÉ EN FIBRES MINÉRALES AVEC PARE-VAPEUR; TEMPÉRATURE DE SERVICE JUSQU'À 200 °C (392 °C)

.1 Usages : calorifuge du type P-1 pour les réseaux suivants :

.1 Réseaux de vapeur, basse et haute pression;

.2 Réseaux de condensat pressurisés ou à gravité;

.3 Réseaux d'eau potable froide, chaude et en circulation;

.2 Matériau :

.1 Enveloppe rigide en fibres minérales, conforme à la norme CAN/CGSB 51.9 avec pare-vapeur, chemise et matériau de revêtement conformes à la norme CGSB 51-GP-52Ma;

.2 Produits acceptables : Manson, Alley K à chemise APT; Knauf; Johns-Manville; Ottawa; Fiberglass; Schuller.

.3 Calorifuge dont le coefficient de conductivité thermique « K » est de 0,034 W/m•°C (0,020 Btu/h/pi•°F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F) lorsqu'il est testé selon les exigences de la norme ASTM C335.

.4 Épaisseur du calorifuge, selon le tableau suivant :

TEMPÉRATURE DU FLUIDE °C (°F)	DIAMÈTRE NOMINAL DES CANALISATIONS (DN)			
	1 et moins	1¼ à 2	2½ à 4	5 et plus
	Épaisseur en mm			
121-150 (249-302)	51 (2)	64 (2½)		76 (3)
96-120 (205-248)	38 (1½)		51 (2)	
51-95 (123-203)	25 (1)		38 (1½)	
31-50 (87-122)	25 (1)		38 (1½)	

Rév. 01 : Émission pour construction (2012-08-30)

2.3 CALORIFUGE DU TYPE P-2 : SOUPLE, EN FIBRES AVEC PARE-VAPEUR

.1 Usages : calorifuge du type P-2 posé :

.1 Sous le corps des avaloirs de toit;

.2 Sur les réseaux d'évacuation d'eaux pluviales dissimulés;

.3 Sur la tuyauterie de ventilation dissimulée, sur une distance de 5 m à partir du toit;

.4 Sur les joints de dilatation du calorifuge.

.2 Matériau :

.1 Matelas de fibres minérales (pour calorifugeage de tuyauteries) conforme à la norme CAN/CGSB 51.11, avec pare-vapeur, chemise et matériau de revêtement conformes à la norme CGSB 51-GP-52Ma, dont le coefficient de conductivité thermique « K » est de 0,0409 W/m•°C (0,024 Btu/h/pi•°F) à 24 °C (75 °F).

.2 Produits acceptables : Manson, Alley Wrap FSK; Knauf; Johns-Manville; Ottawa; Fiberglass; Schuller.

.3 Épaisseur du calorifuge : 25 mm dans tous les cas.

2.4 CALORIFUGE À HAUTE DENSITÉ

.1 Usage : pour tuyauterie d'eau potable froide et de caloporteurs froids, pour installation avec coquille de protection.

.2 Matériau : calorifuge à haute densité.

.1 Produits acceptables : Foamglass.

.3 Épaisseur du calorifuge : 25 mm (1 po).

2.5 COLLES, RUBANS ET ATTACHES

.1 Pour calorifuges de types P-1 et P-2 :

.1 Rubans : aluminium, auto-adhésifs homologués par les ULC pour les caractéristiques suivantes : indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et indice de pouvoir fumigène inférieur à 50 :

.1 Produits acceptables : ruban Fattal Insultape fabriqué par S. Fattal Canvas inc.

.2 Colle à sceller les chevauchements : colle à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur :

.1 Produits acceptables : Foster 87-75 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 6 m^2/L (17,1 pi^2/gal US).

.3 Colle de revêtement calorifuge, enduit ignifuge :

.1 Produits acceptables : Foster 30-36 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 1,25 m^2/L (3,6 pi^2/gal US).

2.6 CIMENT ISOLANT

.1 Ciment conforme à la norme CAN/CGSB-51.12.

2.7 CHEMISES

.1 Chemises en toile de canevas :

.1 Chemises à utiliser sur les éléments apparents : toile de coton, à armure unie, homologuée par les ULC, d'une masse de 220 g/m^2 (6,48 lb/po^2).

.2 Chemises à utiliser sur les éléments de robinetterie et des raccords dissimulés : toile de coton à armure unie, homologuée par les ULC, d'une masse de 120 g/m^2 (3,24 lb/po^2).

.3 Produits acceptables : S. Fattal Thermocanvas.

.2 Tous les éléments (raccords, chemise et éléments fabriqués en Chemises en PVC :

.1 Chemises conformes à la norme CGSB 51-GP-53M :

.1 Chemises en PVC d'au moins 0,38 mm (0,015 po) d'épaisseur, et dont la perméabilité ne dépasse pas 0,02 perms.

.2 Manchons calorifuges pour raccords et accessoires : monopièces, prémoulés et épousant les formes du calorifuge;

.3 Attaches : modèle courant fourni par le fabricant.

.2 Les chemises en PVC conçues pour l'extérieur doivent contenir un inhibiteur UV.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 POSE

.1 Ne poser le calorifuge qu'une fois les essais obligatoires terminés et les résultats approuvés par le Propriétaire.

.2 S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose du calorifuge et durant l'application d'un enduit de finition.

.3 Poser le calorifuge, les accessoires et les chemises et appliquer les enduits de finition selon les recommandations des fabricants et les présentes prescriptions; appliquer les enduits de finition en au moins 2 couches.

.4 Le calorifuge posé sur le corps des renvois de toit doit être retenu en place au moyen de colle appliquée sur toute la surface (100 %).

.5 Prévoir des sellettes et des coquilles de protection aux termes de la section 15140.

.1 Découper le calorifuge sous la tuyauterie sur une longueur au moins égale à la longueur de la sellette ou de la coquille et sur une largeur égale au tiers du périmètre de la tuyauterie.

.2 Remplacer le calorifuge par du calorifuge à haute densité.

.3 Recouvrir de pare-vapeur de façon à en assurer la continuité, lorsqu'il s'agit d'un tuyau froid.

.4 Poser la sellette de protection.

.6 Le pare-vapeur ne doit pas comporter d'ouvertures ni être interrompu à l'endroit des manchons, des raccords et des supports.

3.2 CALORIFUGEAGE

.1 Installer le calorifuge conformément aux normes ANSI/NFPA 90A et ANSI/NFPA 90B.

.2 Utiliser un calorifuge en coquille.

.3 Calorifuge à épaisseurs multiples : décaler les joints d'aboutement de chaque épaisseur de calorifuge.

.4 Joints de dilatation du calorifuge : couper bien droit les extrémités de chaque épaisseur de calorifuge, selon les instructions du fabricant, laisser un vide de 25 mm (1 po) entre les tronçons successifs et remplir de calorifuge flexible en fibres minérales de type P2 sans tasser celui-ci.

.5 Sceller et finir les extrémités du calorifuge, apparentes ou non, avec du ciment isolant.

.6 Joints de dilatation de la tuyauterie : prévoir des joints pour permettre la libre dilatation et la contraction de la tuyauterie sans risque d'endommager le calorifuge ou son revêtement.

.7 Brides de montage de plaques à orifice, brides et raccords-unions à l'entrée et à la sortie des appareils, joints de dilation, robinets, vannes et autres éléments exigeant un entretien périodique : poser le calorifuge et son revêtement de manière qu'on puisse démonter et remonter ces éléments sans endommager le calorifuge adjacent et son revêtement.

.8 Ne pas poser de calorifuge sur les éléments chromés suivants :

.1 Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords.

3.3 FIXATION DU CALORIFUGE

.1 Assujettir chaque tronçon de calorifuge au moyen de rubans placés à au plus 900 mm (36 po) d'entraxe à raison d'au moins un ruban à chaque extrémité et un autre au centre de chaque tronçon de calorifuge.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 22 42 01 - Plomberie - Appareils spéciaux.

.3 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

.4 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 American National Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).

.1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.

1.4 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES

.1 Effectuer le nettoyage et la mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques selon la section 23 08 02.

1.5 SYSTÈMES À VAPEUR

.1 Contrôle de la performance :

.1 Une fois le système opérationnel, effectuer les essais pertinents visant la tuyauterie des circuits de distribution de vapeur et de retour des condensats, selon les prescriptions énoncées à l'article visant les systèmes hydroniques.

.2 Vérifier le fonctionnement des éléments du système, notamment ceux mentionnés ci-après :

.1 Purgeurs d'eau condensée :

.1 Mesurer la température des condensats et/ou;

.2 Utiliser des dispositifs audio;

.3 Utiliser d'autres méthodes approuvées.

.2 Évents thermostatiques.

.3 Effectuer le contrôle de la performance des groupes compresseurs-condenseurs, notamment des éléments mentionnés ci-après :

.1 Dispositifs de commande/régulation.

.4 Effectuer le contrôle de la performance du circuit de retour des condensats et s'assurer que la quantité maximale de condensats est retournée au système et que ces condensats retournés présentent une différence de température minimale.

.5 Faire les réglages nécessaires dans le réseau de tuyauterie afin d'éliminer les coups de bélier.

.2 Assurer une surveillance continue du système jusqu'à ce que tous les éléments, y compris les purgeurs d'eau condensée, les évents thermostatiques, les vases d'expansion et les postes de pompage de condensats, fonctionnent de façon appropriée.

1.6 RÉSEAUX D'EAU POTABLE

.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli, exécuter la procédure suivante :

.1 Vérifier la performance du matériel et de la tuyauterie selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.

.2 Vérifier le fonctionnement des dispositifs antibéliers. Ouvrir un robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs antibéliers ou recharger les antibéliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage.

.2 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

1.7 RÉSEAUX DE GAZ MÉDICAUX ET/OU DE LABORATOIRE

.1 Se reporter à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques, pour ce qui est du matériel et des systèmes médicaux et de laboratoire.

1.8 SYSTÈMES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE SOUS EAU ET SOUS AIR ET RÉSEAUX DE CANALISATIONS ET DE ROBINETS ARMÉS D'INCENDIE

.1 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 23 pour ce qui est du nettoyage, de l'essai, de la mise en route et du contrôle de la performance des appareils, des systèmes et des composants.

.2 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 26 pour ce qui est des dispositifs de commande/régulation ainsi que des appareils de détection et d'alarme.

1.9 RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX SANITAIRES

.1 Vérifier si les siphons sont bien amorcés.

.2 Vérifier si les appareils sanitaires sont bien assujettis et bien raccordés au réseau.

.3 Regards de nettoyage : se reporter à la section 22 42 01.

1.10 RAPPORTS

.1 Selon les prescriptions de la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

1.11 FORMATION

.1 Selon les prescriptions de la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques, pour ce qui est de la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les prescriptions de la présente section.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

.2 Procédures de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

.3 Mise en opération des installations hydroniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 Effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).

.1 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code, section VII.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM E202, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

.3 Bureau de normalisation du Québec (BNQ).

.1 BNQ 5710-500, Gaz médicaux ininflammables - Réseaux de distribution des établissements fournissant des services de santé.

.4 Santé Canada, Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Instruction de mise en œuvre :

.1 Soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant.

.3 Procédure de nettoyage :

.1 Soumettre un rapport détaillé de la procédure de nettoyage proposée.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation et à l'entretien.

.3 Soumettre le rapport du nettoyage complet des réseaux.

1.6 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Entreposer et manutentionner les produits chimiques selon les instructions du manufacturier.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SOLUTIONS DE NETTOYAGE

.1 Suppressif de corrosion à base de molybdate.

.1 Produits acceptables : Drew, Molyfilm 315; Magnor; Klenzoid.

.2 Concentré de nettoyage.

.1 Produits acceptables : Drew, CSW 600; Magnor; Klenzoid.

.3 Nettoyeur alcalin liquide.

.1 Produits acceptables : Drew, LAC; Magnor; Klenzoid.

2.2 INSTALLATIONS DE VAPEUR

.1 Produit de nettoyage :

.1 Solution d'amines neutralisantes.

.2 Produits acceptables : Magnus Volisolve.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 SERVICES GÉNÉRAUX

.1 Soumettre, à l'approbation de l'Ingénieur, un exemplaire du document énumérant les méthodes et les produits chimiques de nettoyage recommandés.

.2 Rincer à fond les canalisations des chaudières et des circuits de chauffage, de refroidissement et de condensat, à l'aide de produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et autres corps étrangers. Les produits chimiques employés ne doivent attaquer aucun des matériaux contenus dans le système et ne présenter aucun danger, à la manutention comme à l'emploi.

.3 Durant la circulation des solutions de nettoyage, examiner et nettoyer régulièrement les tamis et les crépines, et contrôler les variations des pertes de charge dans les différents appareils.

.4 Poursuivre la vidange et le rinçage des installations jusqu'à ce que l'alcalinité totale de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint. Remplir ensuite avec de l'eau propre, traitée, pour empêcher le tartre et la corrosion.

.5 La méthode d'évacuation des solutions de nettoyage doit être approuvée par les autorités compétentes.

3.3 CONDITIONS PRÉALABLES

.1 Les travaux de nettoyage doivent être effectués par un personnel qualifié et spécialisé dans ce genre d'activités.

.2 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée, un mois avant la date prévue pour les travaux de nettoyage. Le rapport doit prévoir ce qui suit :

.1 La méthode, les débits et la durée des opérations;

.2 Les produits chimiques utilisés et leur concentration;

.3 Les inhibiteurs utilisés et leur concentration;

.4 Les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;

.5 Les mesures particulières visant la protection de la tuyauterie et des équipements raccordés;

.6 Une analyse complète de l'eau qui sera utilisée pour le nettoyage afin de s'assurer qu'elle n'endommagera pas les systèmes et leurs équipements.

.3 Les conditions préalables à satisfaire, avant de procéder au nettoyage des réseaux, sont les suivantes :

.1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et autres matières étrangères ou inappropriées;

.2 Les réseaux doivent être opérationnels, incluant leurs dispositifs de sécurité;

.3 Les réseaux doivent avoir subi et réussi tous les essais hydrostatiques;

.4 Les robinets, les éléments de commande et autres garnitures doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte afin d'assurer le nettoyage des éléments terminaux;

.5 Les tamis, les filtres et les crépines doivent avoir été nettoyés avant le remplissage initial.

3.4 RÉSEAUX DE GAZ MÉDICAUX

.1 Effectuer les travaux en conformité avec la norme BNQ, NQ 5710-500.

.2 Avant de procéder à l'installation, tous les tuyaux, les clapets et les raccords, sauf ceux fournis spécifiquement pour usage médical par le fabricant, doivent être nettoyés à fond afin d'enlever toute graisse, toute huile ou tout autre matériau combustible.

.3 Laver dans une solution d'eau chaude à plus de 35 °C (95 °F), composée de 500 g de phosphate trisodique par 15 litres d'eau chaude.

.4 Frotter les pièces et remuer continuellement la solution, au besoin, pour éliminer tous les dépôts et s'assurer que les pièces sont nettoyées à fond.

.5 Une fois le lavage terminé, toutes les pièces doivent être rincées à l'eau chaude et séchées sous une pression d'azote.

.6 Une fois le nettoyage terminé, entreposer et manipuler avec soin tous les matériaux et vérifier l'état des outils servant à couper et à aléser les pièces pour éviter que de l'huile ou de la graisse ne s'introduise dans la tuyauterie.

.7 Les pièces doivent être nettoyées, lavées et rincées de nouveau si la tuyauterie a été souillée d'huile ou de graisse.

.8 Après avoir installé la tuyauterie et les clapets, mais avant de procéder à l'installation des points d'utilisation, des interrupteurs de commande d'alarmes et des avertisseurs de zone et central, nettoyer les réseaux de distribution des gaz médicaux à l'aide d'azote.

3.5 INSTALLATIONS DE VAPEUR

.1 Il est convenu que tous les traitements chimiques de base sont installés et fonctionnels sur le système de production de vapeur.

.2 Prévoir des dispositifs de vidange aux secteurs de purge, afin de vidanger le condensat plutôt que de le retourner au réservoir.

.3 Le nettoyage est effectué en alimentant de la vapeur traitée à l'aide d'amines neutralisantes; le condensat est rejeté au drain pendant le nettoyage jusqu'à l'obtention d'une qualité satisfaisante.

.1 Traiter la vapeur à l'aide d'une solution d'amines neutralisantes de façon à maintenir un pH de condensat entre 8,0 et 8,5.

.2 Purger le condensat au drain en continu pendant 48 h.

.3 Vérifier la qualité du condensat par une analyse des matières solides.

.4 Poursuivre le nettoyage jusqu'à l'obtention d'une qualité satisfaisante (absence de solides en suspension).

.4 Rétablir les connexions finales des purges de vapeur sur la tuyauterie de condensat, en prenant soin d'effectuer ce qui suit :

.1 Enlever les éléments internes des purgeurs de condensat et nettoyer;

.2 Nettoyer les crépines de tous les tamis.

3.6 REMISE DU RAPPORT

.1 Tous les éléments de mesure et de contrôle, tels que les débitmètres, les Pitot, les plaques à orifices et autres, seront installés après l'émission du certificat attestant le nettoyage complet des réseaux.

.2 À la fin des travaux de nettoyage, remettre le rapport relatif avec le certificat en conformité avec les recommandations du fournisseur des produits de nettoyage.

3.7 MISE EN ROUTE

.1 Une fois les réseaux nettoyés, remplis et munis de leurs éléments de mesure et de contrôle, tels que les débitmètres, les Pitot, les plaques à orifices et autres, les opérations de mise en route peuvent débuter :

.1 Mettre les réseaux sous pression, remplir les vases d'expansion à vessie remplaçable et régler les points de consigne des régulateurs de pression.

.2 Purger tout l'air du réseau.

.3 Régler les points de consigne de température et des dispositifs de régulation.

.4 Lorsque l'eau a atteint les points de consigne nominaux, vérifier le fonctionnement des pompes et s'assurer qu'il n'y a pas de fuites ni d'infiltration d'air, et qu'il n'y a pas de cavitation.

.5 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les nettoyer et remplacer les pièces usées, et refaire les garnitures et les joints d'étanchéité.

.6 Mettre en fonction les systèmes de traitements chimiques.

.7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion, en mode arrêt, puis en mode fonctionnel des pompes.

.8 Vérifier la pressurisation du réseau et s'assurer, aux éliminateurs d'air, qu'il n'y aucun point de pressurisation négative dans le réseau.

.9 Vérifier le fonctionnement des purges.

.10 Lorsque les conditions du réseau sont stabilisées, ajuster les presse-garnitures.

.11 S'assurer de l'ajustement adéquat de tous les robinets d'équilibrage.

.12 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection de surchauffe des pompes.

.2 La mise à pression de consigne et en température des réseaux doit se faire lentement, sur une période d'environ 48 heures.

.3 Effectuer les opérations d'ERE, conformément aux indications.

.4 Vérifier et corriger, s'il y a lieu, les suspensions fixes ou mobiles, à ressorts ou à rouleaux.

.5 S’assurer du fonctionnement adéquat des dispositifs d’expansion et de la rigidité de leurs ancrages. Si des correctifs doivent être apportés, mettre le réseau concerné hors service, effectuer les correctifs et recommencer la mise en route.

.6 Resserrer tous les boulons au moyen d’une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement inhérent aux changements de température. Cette opération sera répétée, au besoin, pendant la procédure de mise en route.

.7 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des raccords souples de dilatation, des guides et des ancrages.

.8 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords pour tuyauteries en acier de réseaux de vapeur et de condensats de bâtiment, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).

.1 ANSI/ASME B16.1, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.

.2 ANSI/ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.

.3 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.

.4 ANSI/ASME B16.9, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.

.5 ANSI/ASME B16.25, Buttwelding Ends.

.6 ANSI/ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.

.7 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.

.3 American National Standards Institute (ANSI)/American Water Works Association (AWWA).

.1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron and Grey-Iron Pressure Pipe and Fittings.

.4 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black, and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

.3 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.

.4 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

.2 CSA W47.1S1, Supplement No. 1, Steel Fixed Offshore Structures, to W47.1.

.3 CSA W48, Matériaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.

.6 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).

.1 MSS-SP-70, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

.2 MSS-SP-71, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.

.3 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

.4 MSS-SP-85, Gray Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Matériaux/Matériel d'entretien/de rechange :

.1 Fournir le matériel de rechange suivant :

.1 Sièges : un siège pour dix appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un dans tous les cas;

.2 Obturateurs : un élément obturateur pour dix appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un dans tous les cas;

.3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une garniture pour dix appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une dans tous les cas;

.4 Manettes/volants : deux de chaque dimension;

.5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une garniture pour dix brides installées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

.1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53, grade B, le numéro de cédule étant établi d'après ce qui suit :

.1 Cédule 40.

.1 Tuyauterie de distribution de vapeur saturée.

.2 Cédule 80.

.1 Tuyauterie de condensat à gravité.

2.2 CLASSES DE TUYAUTERIES

.1 Tuyauteries conçues pour classe 150 :

.1 Tuyauterie de vapeur : 415 kPa (60 lb/po^2) et moins.

.2 Tuyauterie de condensat à gravité.

2.3 JOINTS

.1 Tuyaux de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de téflon.

.2 Tuyaux de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : raccords et brides à souder, conformes aux normes CSA W47.1 et CSA W47.1S1.

.3 Brides : à face de joint surélevée, à souder en bout.

.4 Garnitures de brides : conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

.5 Filetage des tuyaux : conique.

.6 Boulons et écrous en acier au carbone : conformes aux normes ANSI B18.2.1 et ANSI/ASME B18.2.2.

.7 Joints à souder bout à bout : selon la norme ANSI/ASME B16.25.

2.4 RACCORDS

.1 Garnitures, brides et raccords à brides pour tuyaux en acier : conformes à la norme ANSI/ASME B16.5.

.2 Raccords en acier, à souder bout à bout : conformes à la norme ANSI/ASME B16.9.

.3 Unions en fonte malléable: conformes aux normes ANSI/ASME B16.3 et ASTM A47M.

.4 Raccords de classe 250-300 :

.1 Brides en fonte pour tuyaux : de classe 250, conformes à la norme ANSI/ASME B16.1.

.2 Raccords à visser en fonte malléable : de classe 300, conformes à la norme ANSI/ASME B16.3.

.5 Pour autres circuits :

.1 Brides en fonte pour tuyaux : de classe 125, conformes à la norme ANSI/ASME B16.1.

.2 Raccords à visser en fonte malléable : de classe 150, conformes à la norme ANSI/ASME B16.3.

2.5 ROBINETS À VANNES, CLASSE 150

.1 Robinets à vannes de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

.1 Type à tige montante, conforme à la norme MSS-SP-80, type 2, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur monobloc, à coin.

.2 Produits acceptables : Crane nº 428, Nibco n° T-111; Milwaukee nº 148; Newman Hattersley T607; Toyo-R/W nº 293; Kitz n° 24.

.2 Robinets à vannes de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, destinés à être installés dans des salles d'installations mécaniques, à brides.

.1 Type à tige montante, à vis extérieure et arcade, conforme à la norme MSS-SP-70, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte selon la norme ASTM A126, pièces internes en bronze de classe B, brides à face de joint plane, chapeau boulonné, obturateur monobloc à coin.

.2 Produits acceptables : Crane nº 465 1/2; Nibco n° F-617-O; Milwaukee nº F-2885; Newman Hattersley 504; Toyo-R/W nº 421A; Kitz n° 72.

2.6 ROBINETS À SOUPAPE, CLASSE 150

.1 Robinets à soupape de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-80, type 2, classe 150, catégorie 1 034 kPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur en matériau composite, renouvelable.

.2 Dispositifs de réglage protégés : selon les indications.

.3 Produits acceptables : Crane nº 7; Nibco n° T-235-Y; Milwaukee nº 590-T; Newman Hattersley 13; Toyo-R/W nº 221; Kitz n° 09.

.2 Robinets à soupape de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, à brides.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-85, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, tige montante à vis extérieure et arcade,

chapeau boulonné, obturateur et bague de siège en bronze, brides à face de joint plane.

.2 Produits acceptables : Crane nº 351; Nibco n° F-718-B; Milwaukee nº F-2981; Newman Hattersley 731; Toyo-R/W nº 400A; Kitz n° 76.

2.7 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT, CLASSE 150

.1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, clapet (obturateur) à battant en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.

.2 Produits acceptables : Crane nº 37; Nibco n° T-413; Milwaukee nº 509-T; Newman Hattersley A60; Toyo-R/W nº 236; Kitz n° 22.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TUYAUTERIE

.1 Raccorder les canalisations de branchement sur le dessus des canalisations principales.

.2 À moins d'indication contraire, raccorder la tuyauterie à l'équipement conformément aux instructions du fabricant.

.3 Installer la tuyauterie dissimulée le plus près possible des éléments de charpente du bâtiment, de manière que les gaines techniques occupent le moins d'espace possible, et de manière à conserver le maximum de hauteur libre et de dégagement. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper la tuyauterie dans la mesure du possible.

.4 À moins d'indication contraire, donner à la tuyauterie une pente descendante de l'ordre de 25 mm (1 po) par longueur de 6 m (20 pi), dans le sens de l'écoulement du fluide.

.5 Prévoir des moyens qui permettront la libre dilatation thermique de la tuyauterie.

.6 Les pots de condensation doivent avoir le même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés.

.7 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre la pose d'un calorifuge et permettre l'accès, aux fins d'entretien, à l'équipement, à la robinetterie et aux raccords.

.8 Avant de procéder à l'installation, ébarber les extrémités des tuyaux, débarrasser ces derniers des scories et de la poussière, à l'intérieur comme à l'extérieur. Les nettoyer également une fois les travaux d'installation terminés.

.9 Utiliser des raccords conformes aux normes de l'ANSI pour assembler les tuyauteries.

.10 Dans le cas des canalisations principales, les branchements avec selle sont permis si le diamètre du branchement est égal ou inférieur à la moitié de celui de la canalisation principale. Avant de souder la selle, percer le trou sur la canalisation principale à l'aide d'une scie ou d'une perceuse et ébarber les rives du trou à l'entrée de la canalisation principale afin de conserver au branchement son plein diamètre intérieur.

3.2 ROBINETTERIE

.1 À moins d'indication contraire, installer les robinets de manière que leur tige soit orientée vers le haut, à la verticale ou à 45° par rapport à l'horizontale.

.2 Installer des robinets d'arrêt (à vannes) à chaque point de branchement, sur la canalisation d'alimentation en amont de chaque appareil afin de pouvoir isoler ce dernier, et aux autres endroits indiqués.

.3 Installer des robinets à soupape sur les évitements contournant les robinets de commande/régulation.

.4 Installer des dispositifs de manœuvre à chaîne dans le cas de la robinetterie installée à plus de 3 m (10 pi) du plancher.

3.3 ESSAIS

.1 Faire l'essai du réseau conformément aux prescriptions.

3.4 NETTOYAGE ET RINÇAGE

.1 Se conformer à la section 23 08 02 pour le nettoyage et la désinfection des tuyauteries, garnitures et composantes.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Équipements, appareils de robinetterie et raccords pour tuyauterie en acier de réseaux de vapeur et de condensats de bâtiment, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A126, Specification for Grey Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.

.2 ASTM A167, Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium Nickel Steel Plate, Sheet and Strip.

.3 ASTM A216/A216M, Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service.

.4 ASTM A240/A240M, Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.

.5 ASTM A276, Specification for Stainless and Heat-Resisting Steel Bars and Shapes.

.6 ASTM A278/A278M, Specification for Grey Iron Castings for Pressure - Containing Parts for Temperatures up to 345°C.

.7 ASTM A351/A351M, Specification for Steel Castings, Austenitic, for High-Temperature Service.

.8 ASTM A564/A564M, Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless and Heat-Resisting Steel Bars, Wire and Shapes.

.9 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.2 Association canadienne de normalisation (CAN/CSA).

.1 CAN/CSA B51-03, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.

.3 Bureau de normalisation du Québec.

.1 NQ 3650-900, Code d'installation des chaudières, des appareils et des tuyauteries sous pression.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques et dessins d'atelier :

.1 Les fiches techniques et les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 L'emplacement définitif, lors du montage sur place, des appareils de commande, de la tuyauterie, des appareils de robinetterie et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

.1 Fonte : conforme à la norme ASTM A278M, classe 300.

.2 Bronze : conforme à la norme ASTM B62.

.3 Acier inoxydable : conforme à la norme ASTM A351/A351M.

.4 Acier moulé : conforme à la norme ASTM A216/A216M.

2.2 PURGEURS DE CONDENSAT

.1 Purgeurs de capacité suffisante pour évacuer 2 ou 3 fois le débit maximal d'eau de condensation du matériel desservi, avec une chute de pression telle que recommandée par le fabricant.

.2 Purgeurs des réseaux principaux et des branchements : dimension minimale de DN ¾.

.3 Purgeurs d'eau condensée à flotteur ouvert, inversé, 0-1 000 kPa (0-145 lb/po^2).

.1 Application : installations à vapeur à régulation non modulée, montage sur tuyaux de purge en fin de réseau et aux endroits indiqués.

.2 Matériaux : corps en fonte ou en acier moulée, clapet en acier au chrome ou en acier inoxydable, flotteur en acier inoxydable et évent à bilame.

.3 Débit : selon les indications.

.4 Produits acceptables : Armstrong; Sarco, Watson-McDaniel.

.5 Caractéristiques : Armstrong, modèle 800, en fonte, godet inversé, raccords DN ¾, orifice #38.

2.3 TAMIS POUR CANALISATIONS, JUSQU'À DN 2

.1 Montage en amont des purgeurs de condensat, des vannes de régulation et aux autres endroits indiqués.

.2 Tamis : à corps incliné (Y) de classe 300 lb et dotés d'une crépine amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable.

.3 Corps : en bronze selon la norme ASTM B62 ou en fonte selon la norme ASTM A278M, classe 30.

.4 Raccords : à visser.

.5 Tamis : en acier inoxydable à perforations de 0,8 mm ($^{1}/_{32}$ po).

.6 Raccord de vidange : DN adapté au tamis avec robinet à tournant sphérique et bouchon.

.7 Produits acceptables : Armstrong F4SC - A1SC; Conbraco 59-00X-06; Zurn Wilkins, série S. Newman Hattersley T807; Mueller 351M; Watson-McDaniel, série WCSY.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Installer les équipements en suivant les recommandations des fabricants.

.2 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre l'entretien de ces derniers.

3.2 FILTRES À TAMIS

.1 Installer les filtres à tamis selon les indications, dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.

.2 Laisser suffisamment d'espace libre pour permettre l'enlèvement du panier.

.3 Installer des dispositifs de purge à robinet aux endroits indiqués.

3.3 PURGEURS DE CONDENSAT

.1 Poser des raccords-unions à l'entrée et à la sortie des purgeurs.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel, composants et produits chimiques nécessaires à la mise en place d'un système complet de traitement de l'eau de type osmosée, pour l'approvisionnement conjoint de l'eau d'appoint pour les chaudières, de la stérilisation centrale et des laboratoires du sous-sol.

1.2 SÉQUENCE DES TRAVAUX :

.1 Tout le système actuel de distribution combinée d'eau adoucie, d'eau osmosée, d'eau purifiée et d'eau déionisée devra être maintenu fonctionnel, jusqu'au moment où le nouveau système pourra prendre intégralement la relève.

.2 L'implantation de la boucle d'approvisionnement dans le vide technique se fera avant la suppression des canalisations existantes.

.3 Tous les points de raccordement des laboratoires se feront systématiquement, l'un après l'autre, de manière à maintenir fonctionnelle l'opération des laboratoires et de la stérilisation.

.4 Le démantèlement des installations existantes d'eau traitée se feront à la fin des travaux, uniquement lorsque leur approvisionnement ne sera plus requis par aucun service.

.5 Les travaux généraux sont divisés en trois phases 1A, 1B et 1C. Pour ce qui est de l'installation du système d'eau osmosée, la portion nouvelle installation peut être globalement implantée lors de la phase 1A, exception faite des points de raccordements de la stérilisation qui devront suivre le phasage régulier, notamment pour les laveurs-décontaminateurs et les postes d'éviers. Les travaux de suppression du réseau existant se feront lorsque l'ensemble des travaux du nouvels aménagement seront complétés, indépendamment du phasage global..

1.3 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 00 20 – Étendue des travaux.

.3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.4 Section 23 05 93 – Essais, réglages et équilibrage.

1.4 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM F492, Standard Specification for Propylene and Polypropylene (PP) Plastic-Lined Ferrous Metal Pipe and Fittings.

.3 National Sanitation Foundation (NSF).

.1 NSF 14, Plastics Piping System Components and Related Materials.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;

.3 Les diagrammes P&ID du système, incluant les séquences de contrôle et les directives d'entretien.

.4 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.7 MATÉRIAUX / MATÉRIEL D'ENTRETIEN / DE RECHANGE

.1 Fournir les matériaux, le matériel d'entretien et de rechange conformément aux prescriptions.

.2 Fournir une liste des pièces de rechange, tels les roulements et les garnitures d'étanchéité, recommandées par le fabricant, une liste des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux à utiliser pour le réglage, la réparation et le remplacement de ces pièces, et les incorporer au Manuel d'entretien.

1.8 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants en accord avec le standard ASTM, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

.2 Le manufacturier devra avoir un programme de qualité interne certifié ISO-9002.

.3 Toutes les composantes seront fabriquées en usine pour être assemblées au chantier. Le système sera livré au chantier en pièces détachées pour respecter les contraintes physiques du site.

1.9 RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR

1 ~~.1 L'entrepreneur, qui sera aussi le fournisseur, est responsable de la mise en service, de la désinfection, du nettoyage, du calibrage et de l'opération des systèmes et des réseaux lors de la période de rodage, jusqu'à l'acceptation finale des travaux.~~ **L'entrepreneur, est responsable de l'ensemble des travaux, selon les exigences du fournisseur. Le fournisseur, est responsable de la mise en service, de la désinfection, du nettoyage, du calibrage et de l'opération des systèmes et des réseaux lors de la période de rodage, jusqu'à l'acceptation finale des travaux.**

.2 L'entrepreneur est responsable de la fourniture, de l'installation, du filage et des branchements de tous les éléments de contrôle et d'automatisation requis pour le système de distribution de l'eau osmosée. Tous les travaux en électricité doivent respecter les spécifications en électricité de la Division 16.

.3 L'entrepreneur doit fournir et installer tous les supports et toutes les suspensions requis pour la tuyauterie et l'équipement afin de supporter adéquatement les composants du système, tel que décrit au présent devis.

.4 L'entrepreneur est responsable de fournir un contrôle de la qualité adéquat tout au long du déroulement des travaux afin de garantir les performances requises des systèmes de traitement et des réseaux de distribution.

.5 L'entrepreneur est responsable de fournir et d'installer des réseaux de distribution possédant toutes les caractéristiques qui permettront de garantir les performances requises. À cette fin, l'entrepreneur doit inclure dans sa soumission la description et le coût de toutes les procédures (et des méthodes d'essai supplémentaires autres que celles mentionnées dans les spécifications) qu'il jugera nécessaires afin de garantir les performances requises du système de traitement et de distribution.

.6 Faire et poser les plaques d'identification suivant la division 15190. Identifier tous les robinets et tous les accessoires des composants.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 FABRICANTS

.1 Le matériel, et les composantes de tout le système et l'entretien des appareils sera fourni, raccordé et installé par un seul et même fabricant, lequel endossera la responsabilité de l'installation dans toute son étendue. Il agira ainsi à titre d'entrepreneur sous-traitant.

.2 Ce mandat inclura la fourniture, l'installation et le raccordement de toutes les composantes, incluant la boucle de circulation dans le vide technique et les points de raccordement des laboratoires.

1 .3 Produits acceptables : ~~Mar Cor Purification~~ **Mar Cor; Durpro; Puribec**.

2.2 TUYAUTERIE

.1 Tuyauterie en polypropylène et raccords :

.1 Usage : La totalité de la boucle et l'ensemble des services entre la centrale thermique, les laboratoires et la stérilisation centrale.

.2 Tuyaux et raccords fabriqués en ploypropylène de type Beta Homopolymère, rencontrant les normes FDA CFR 21 177.1520, USP 25 class V1 et ASTM D792.

.3 Assemblage des raccords et des garnitures : par infrarouge.

.4 Robinetterie en polypropylène, siège EPDM ou FPM (Teflon).

.5 Produits acceptables : Système « Polypropylène Beta Progef »;

.1 Assemblage infrarouge : « Georg Fisher ».

.2 Robinetterie :

.1 Diaphragme : séries 515;

.2 Type zéro statique : séries 519;

.3 À bille : séries 546.

.2 Tuyauterie en acier inoxydable et raccords :

.1 Usage : Liaison entre les réservoirs de condensat, le dégazeur et l'osmoseur.

.2 Tuyaux en acier inoxydable, grade TP 304L, conformes à la norme ASTM A-312.

.3 Raccords

.1 Classe 3000, acier inoxydable, extrémités à emboîtement à souder, conformes à l'ASTM A182, grade F304L, ANSI B16.11.

.2 Unions : classe 3000, acier inoxydable forgé, à emboîtement à souder, conformes à l'ASTM A182, grade F304L.

.4 Robinets à soupape :

.1 Classe 600, corps, tige et obturateur en acier inoxydable, extrémités à emboîtement à souder.

.2 Produits acceptables : Velan n° WXX-2074B-11SX, Grinnell, Newman Hattersley.

.5 Clapets de retenue à battant :

.1 Classe 600, clapet et piston assistés par ressort, corps et obturateur en acier inoxydable, extrémités à emboîtement à souder.

.2 Produits acceptables : Velan WXX-2034B-11SX, Nibco, Newman Hattersley.

.6 Robinets à tournant sphérique :

.1 Classe 150, corps, tige et obturateur en acier inoxydable, sièges et garnitures en téflon, extrémités à emboîtement à souder.

.2 Produits acceptables : Worchester, series 44, Grinnell, Newman Hattersley.

.3 Points de distribution dans les laboratoires :

.1 Les points de distribution dans les laboratoires seront installés sur les comptoirs. Ces points seront composés de robinets à double conduit, pour assurer une circulation constante dans la boucle d'eau osmosée du vide technique.

.2 Cette circulation double sera maintenue jusqu'à la boucle par deux conduits flexibles qui se raccorderont à cette dernière.

.3 Les raccordements sur la boucle s'effectueront au moyen de tés de restrictions prévus pour cette application.

.4 Robinets de comptoir :

.1 Georg Fisher, type 530, modèle 175530001;

.5 Tuyauterie flexible :

.1 Georg Fisher, type 530, en PFA, DO 5/8, et paroi de .065;

.6 Tés de déviation sur la boucle :;

.1 Georg Fisher, type 530, à une, deux ou trois diversions, pour tuyauteries variant de DN ½ à DN 1.

2.3 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME

.1 L'objectif du nouveau système de traitement d'eau est de produire 30500 litres par jour (8064 USGPJ) d'eau purifiée par osmose.

.2 La source d'eau pour le système est la Ville de Laval.

.3 Les équipements comprennent un groupe de prétraitement et de filtration, un groupe de production d'osmose et un groupe d'entreposage et de distribution.

.4 Les contrôleurs de l'ensemble du système seront programmés pour transmettre différents signaux sur le réseau « BACNET » existant du Centre Hospitalier.

.5 L'ensemble approvisionnera une boucle de distribution en circulation constante qui fournira par la suite et dans l'ordre :

.1 L'eau d'appoint des chaudières;

.2 La stérilisation centrale;

.3 Les laboratoires.

2.4 GROUPE DE PRÉTRAITEMENT ET DE FILTRATION

.1 Deux pré-filtres 5 microns, chacun, incluant :

.1 Un (1) boîtier « Ametek », 500 mm (20");

.2 Une (1) cartouche « Fibercor », 5 microns, N° FM-005-20X;

.3 Deux (2) manomètres en laiton;

.4 Un (1) support mural en acier galvanisé.

.2 Filtres automatiques au charbon, raccords DN 1, 120/1/60, incluant :

.1 Deux (2) réservoirs de fibre de verre, 356 x 1651 mm, (14'' x 65''),;

.2 Un (1) contrôleur « Autotrol Performa Control Logix »;

.3 0.085 m^3 (3.0 pi^3) de charbon activé, pour chaque filtre;

.4 Un interrupteur « Microswitch » pour mettre l'osmose Inversée en attente;

.5 Un robinet d'évitement N° 1265;

.6 Évitement semi automatique en cas d'urgence.

.7 Caractéristiques :

.8 Marque : Mar Cor;

.1 Modèle : TAFC-1465P;

.2 Débit de service : 0.568 L/s (9 USGPM);

.3 Débit au drain durant le nettoyage : 0.631 L/s (10 USGPM);

.4 Drainage : DN ¾;

.5 Poids sec : 110 kg (240 lb);

.6 Pression d'opération : 140 à 690 kPa (20 à 100 PSI);

.7 Perte de charge a 0, 568 l/s (9 USgpm) : 41 kPa (6 PSI);

.8 Température d'opération : 2 à 37 °C (36 à 99 °F).

2.5 GROUPE DE PRODUCTION D'OSMOSE

.1 L'objectif de l'osmoseur est de réduire la charge ionique dans l'eau pour fournir la demande le la centrale thermique en eau d'appoint, des laboratoires, et de la stérilisation. La demande est basée sur un besoin total de 30500 litres par jour (8065 USGPJ).

.2 L'eau provient de la ville de Laval et subit un prétraitement par filtre au charbon pour enlever le chlore. La température de l'eau sera pré-ajustée à 25 °C (77 °F).

.3 L'eau traitée par l'osmoseur sera accumulée vers un réservoir qui sera muni d'un contrôle de niveau.

.4 Le contrôle de l'osmoseur sera effectué par un contrôleur compatible avec le protocole « BACNET » utilisé par le centre hospitalier. Un intégrateur, familier avec le système, fera la programmation du contrôleur.

.5 L'unité d'osmose inversée à quatre membranes sera fournie complète, pré-filée, pré-tuyautée et testée. Elle mesurera 991 mm x 1220 x mm x1956 mm de hauteur 39" profond x 48 " large x 77" haut, 310 kG (680 lbs(approximativement Incluant :

.1 Un (1) pré-filtre 1 µm, 1R x 2H

.2 Deux (2) pompes multi-stage, installées sur le cadre avec démarreurs, robinets d'isolement et clapets.

.3 Quatre (4) boîtiers de membrane en acier inoxydable.

.4 Quatre (4) membranes RO, TFC, 4 X 40.

.5 Contrôleur électronique, incluant :

.1 Fonctions: Auto / Vidange / Nettoyage / fonctionnement / attente;

.2 Alarmes : Basse pression d'alimentation, haute température, qualité (produit), surcharge de la pompe;

.3 Conductivimètre digital.

.6 Des ports d'échantillonnage pour alimentation et produits;

.7 Deux sondes de conductivité;

.8 Deux thermistors;

.9 Trois robinets à pointeau;

.10 Robinets à tournant sphérique pour le « CIP ».

.11 Trois (3) Débimètres pour recirculation, alimentation et produit;

.12 Robinets sur recirculation, alimentation et produit;

.13 Cinq (5) manomètres.

.14 Système d'auto-rinçage des membranes;

.15 Capacité de démarrage et d'arrêt à distance;

.16 Contrôleur Delta natif BACnet monté dans un boîtier Nema 4 en Polyester, de marque « Delta », modèle DSC-1280. Le boîtier sera monté sur l'osmoseur et aura une entrée de 120 VAC. Le contrôleur sera programmé pour gérer l'osmoseur et faire le lien avec le système BACnet actuellement implanté, pour fournir les éléments nécessaires d'observation. Le support technique pour programmation du contrôleur sera prévu.

.1 Centre de contrôle : Regulvar sur produit Delta, compatible « Bacnet ».

.2 Alarmes programmables disponibles sur « BACNET » :

.1 Basse pression à l'entrée de la pompe;

.2 Haut différentiel de pression au pré-filtre;

.3 Surcharge au démarrage;

.4 Haute température (captée de la sonde de conductivité);

.5 Haute conductivité au perméat;

.6 Bas niveau dans la réserve.

.6 La haute pression entre les pompes et les membranes sera de type « tubing » en acier inoxydable de nuance 316L.

.7 L'alimentation sera PVC, cédule 80. Le produit sera en polypropylène Beta (opaque) avec soudures infrarouge.

.8 Le cadre de l'unité sera du type vertical ouvert, en acier peint à l'époxy.

.9 Le système inclura les accessoires suivants :

.10 Minuterie « Omron » pour contrôler l'alternance des pompes d'osmose. Chaque pompe fonctionne une journée et alterne ensuite.

.11 Description :

.1 Marque : Biolab;

.2 Série : 4400C-RO, vertical;

.3 Modèle : 42C19B-2RO;

.4 Capacité : 30500 L/j à 25°C (8065 USGPJ à 77 °F).

.5 Pompes :

.1 Marque : Grundfos;

.2 Modèle : CRN3-17, acier inoxydable 316;

.3 TPM : 3452;

.4 Débit : 0.631 L/s (10 USGPM);

.5 Tête : 1345 kPa (450 pieds);

.6 Moteur 3 HP à, 600/3/60.

.6 Paramètres d'opération

.1 Débit d'entrée : 0,353 l/s (5.6 USGPM);

.2 Débit concentré : 0,114 l/s (1.8 USgpm);

.3 Débit d'entrée : 0,353 l/s (5.6 USGPM);

.4 Température de conception : 25 °C (77 °F).

2.6 GROUPE D'ENTREPOSAGE ET DE DISTRIBUTION

.1 Le groupe de distribution comprendra, essentiellement, un réservoir d'entreposage, un module de pompage double et redondant, un filtre ultraviolet et un filtre final.

.2 Réservoir d'entreposage :

.1 Le réservoir de polyéthylène sera vertical, à fond conique, et aura une capacité de 950 litres (250 USG). Il intégrera :

.1 Un (1) filtre évent incluant :

.1 Boîtier « Ametek » 254 mm (10");

.2 Cartouche « Fibercor », N° FPPM-02-10A.;

.2 Interrupteur de niveau, 3 positions (3-poles);

.3 Un (1) trop-Plein en PVC;

.4 Une (1) boule de lavage.

.2 Les dimensions du réservoir seront de l'ordre de 1016 mm de diamètre x 2210 mm de haut (40''ϕ x 87''). Il faudra prendre soin de garder un accès vertical de 450 mm (18'') au-dessus du réservoir.

.3 Panneau de commande :

.1 3.1 Un panneau pour la gestion et le démarrage des équipements suivants :

.1 Arrêt/départ de l'osmoseur;

.2 Démarrage pompes de distribution duplex en alternance;

.3 Démarrage du filtre UV;

.4 Gestion de niveau du réservoir (Arrêt/Départ de l'osmoseur)

.5 Contacts secs d'alarme, lampe et son;

.6 Conductivité Thornton ou Burkert avec sonde de conductivité;

.7 Toutes les composantes vont être installées dans le panneau d'osmose inversée.

.4 Pompes de distribution de la boucle :

.5 Les pompes fonctionneront en alternance en mode redondant et utiliseront la minuterie « Omron » pour la contrôler, selon le même cycle que les pompes de l'osmoseur.

.1 Caractéristiques des pompes :

.1 Marque : Grundfos;

.2 Modèle : CRN10-4, acier inoxydable 316;

.3 TPM : 3452;

.4 Débit : 2.524 L/s (40 USGPM);

.5 Tête : 450 kPa (150 pieds);

.6 Moteur 3 HP à, 600/3/60.

.6 Filtre ultraviolet

.1 Filtre ultraviolet intégré au bâti du groupe des pompes et avec tuyauterie intégrée.

.2 Caractéristiques :

.1 Marqur : TrojanUVmax;

.2 Modele : J plus.

.7 Filtre final

.1 Filtre final de 0.2 micron, 760 mm, (30"), incluant :

.1 Un (1) boîtier « Shelco », 3R x 3H, en acier inoxydable 316;

.2 filtre à cartouche « Fibercor » 0.2 micron, N° FPA-02-30-A

.3 Deux (2) manomètres, 0-100 psi., N° M39S en acier inoxydable.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions

relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 SÉQUENCE DES TRAVAUX :

.1 Tout le système actuel de distribution combinée d'eau adoucie, d'eau osmosée, d'eau purifiée et d'eau déionisée devra être maintenu fonctionnel, jusqu'au moment où le nouveau système pourra prendre intégralement la relève.

.2 L'implantation de la boucle d'approvisionnement dans le vide technique se fera avant la suppression des canalisations existantes.

.3 Tous les points de raccordement des laboratoires se feront systématiquement, l'un après l'autre, de manière à maintenir fonctionnelle l'opération des laboratoires et de la stérilisation.

.4 Le démantèlement des installations existantes d'eau traitée se feront à la fin des travaux, uniquement lorsque leur approvisionnement ne sera plus requis par aucun service.

3.3 INSTALLATION

.1 Sauf indication contraire, installer le système et le réseau d'eau osmosée conformément aux normes et exigences des autorités compétentes.

.2 Réaliser l'installation de manière qu'il y ait suffisamment de dégagement pour permettre l'entretien et la réparation du matériel.

.3 Raccorder les canalisations de purge et de vidange au renvoi le plus rapproché.

.4 Installer les tuyauteries et équipements conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

.5 Coordonner l'emplacement de l'équipement selon l'espace alloué sur les plans.

.6 Fournir tout l'équipement pour le lavage du réseau.

.7 Faire tous les percements requis pour le passage de la tuyauterie.

3.4 MÉTHODE D'ASSEMBLAGE DES JOINTS INFRAROUGES

.1 La tuyauterie doit être soudée par infrarouge avec une machine qui assure automatiquement le contrôle de la température, la pression d'assemblage, l'alignement et la température de fusion selon les méthodes Georg Fisher IR63-Plus ou IR 225-Plus, selon le diamètre utilisé.

.2 Une pente permettant le drainage complet de la boucle doit faire partie intégrante de l'assemblage. Il pourra y avoir plusieurs points.

.3 Le technicien devra avoir subi la formation selon la méthode « Georg Fisher » et possèdera la carte de compétence relative.

.4 Un rapport d'analyse de chacun des joints pourra être émis à partir de la machine à fusion IR63-Plus ou IR 225-Plus.

3.5 RÉSEAU DE TUYAUTERIE

.1 Toute la tuyauterie doit être décontaminée au site avant la mise en marche. Soumettre un certificat d'usine attestant de la bonne qualité du matériau de la tuyauterie et des raccords.

.2 Tous les équipements fournis par le manufacturier devront être exempts de défectuosité de fabrication et de matériau.

.3 L'équipement doit être inspecté à la livraison et retourné au fabricant s'il ne respecte pas les exigences.

.4 Lors de la construction, l'équipement doit être entreposé loin des contaminants potentiels.

.5 Les soudures doivent être réalisées à l'aide d'une machine à soudage orbital automatique à infrarouge. Les soudeurs doivent obtenir et suivre les procédures écrites pour le démarrage et l'opération des équipements.

.6 Le soudage du réseau sera jugé satisfaisant s'il respecte les exigences suivantes :

.7 Les procédures reliées aux échantillons de soudure sont rigoureusement suivies.

.8 Les tuyaux doivent être supportés à tous les changements de direction et à tous les 1,5 m maximum. Les supports doivent être de matériau compatible au polypropylène.

.9 Toute la tuyauterie doit avoir une pente descendante maximale de 1 % jusqu'au point de drainage de sorte que toutes les sections du réseau puissent être drainées. Si cela s'avère impossible pour une section particulière, fournir une soupape de drainage sanitaire facilement accessible.

.10 Les tronçons morts ne doivent pas être situés à plus de six fois le diamètre de la tuyauterie du tronçon mort, c'est-à-dire entre l'axe de la boucle de distribution et entre le milieu de la soupape sanitaire située à la fin du tronçon mort.

3.6 ACCESSOIRES LIVRÉS NON MONTÉS ET NON PRÉ-FILÉS

.1 Le montage, le raccordement et la mise en marche des accessoires livrés non montés et non pré-filés seront de la responsabilité et aux frais de l'entrepreneur installateur au chantier. Le manufacturier devra coordonner l'installation des accessoires avec l'entrepreneur installateur.

3.7 TEST DE PERFORMANCE

.1 Lorsque le système sera opérationnel, l'entrepreneur installateur et le manufacturier devront exécuter un essai de performance du système afin de démontrer que l'équipement rencontre les performances indiquées au document d'appel d'offres et aux dessins d'atelier. Un rapport sera émis à cet effet.

.2 Fournir la main-d'oeuvre, l'équipement et le matériel afin de réaliser les essais requis par les autorités compétentes, les spécifications et l'ingénieur, notamment :

.1 Systèmes de tuyauterie : inspection des soudures, essais hydrostatiques, rapport de passivation et rapport d'équilibrage.

.3 Cette liste n'est pas restrictive et ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de réaliser tous les essais requis afin de prouver que ses travaux respectent les conditions spécifiées.

.4 Réaliser les essais jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants, selon les exigences.

.5 Réaliser l'essai de pression pour un minimum de 4 heures à une pression de 1 050 kPa, avec les sorties fermées et la pompe isolée du système. La perte de pression ne doit pas excéder 15 kPa.

.6 Advenant que les essais ne démontrent pas la pleine performance du système, les correctifs nécessaires devront être apportés jusqu'à ce que le fonctionnement de l'équipement soit tel qu'indiqué au document d'appel d'offres.

3.8 SUPERVISION DE LA MISE EN MARCHE

.1 Avant la mise en marche, le représentant du manufacturier devra effectuer la vérification de l'installation et fournir une lettre confirmant que l'installation est conforme aux directives du manufacturier et que, par conséquent, toutes les garanties s'appliquent sans condition.

.2 Le manufacturier devra fournir, à ses frais, les services d'un représentant pour l'assistance technique et la mise en marche de l'équipement.

3.9 SERVICES

.1 Fournir un service de contrôle et de consultation techniques, pour une durée d'un an après la mise en service de l'installation du système. Ce service doit comprendre ce qui suit :

.1 Analyse initiale de l'eau à traiter et recommandations sur le traitement à effectuer;

.1 Soumettre la procédure de nettoyage et de désinfection du réseau à l'ingénieur, pour approbation.

.2 L'entrepreneur doit récupérer toutes les solutions de nettoyage qui ont été utilisées et les évacuer selon la méthode approuvée par les autorités ayant juridiction.

.2 Formation du personnel d'exploitation. Prévoir une période de huit heures;

.3 Effectuer des visites tous les 15 jours, durant les heures d'exploitation et, au besoin, jusqu'à ce que le système fonctionne normalement. Prodiguer des conseils concernant la performance de celui-ci;

.4 Fournir l'aide nécessaire en matière d'analyses en laboratoire et d'autres services techniques;

.5 Fournir des instructions écrites, claires et précises, à l'intention du personnel d'exploitation.

3.10 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Mise en route :

.1 Mettre en route le système de traitement de l'eau conformément aux instructions du fabricant.

.2 Mise en service :

.1 Responsable de la mise en service : fournisseur du système de traitement.

.2 Moment de la mise en service :

.1 Après rectification des lacunes constatées lors de la mise en route.

.2 Après la mise en route et avant l'essai, le réglage et l'équilibrage des installations raccordées au système de traitement de l'eau.

.3 Inspections préalables à la mise en service : les inspections doivent permettre de vérifier ce qui suit :

.1 La présence du matériel d'analyse, des réactifs, des produits chimiques, des fiches de procédures relatives aux analyses à effectuer et des manuels d'exploitation;

.2 La pertinence du journal d'exploitation;

.3 La date et la justesse de l'analyse initiale de l'eau brute;

.4 La conformité de la qualité de l'eau traitée avec les exigences.

.4 Procédure de mise en service - Ensemble du système de traitement :

.1 Établir, régler, au besoin, et consigner les paramètres des commandes automatiques et les débits de dosage des réactifs.

.2 Surveiller en continu la performance des installations raccordées au système de traitement, pendant la période de mise en service et jusqu'à la réception des ouvrages.

.3 Déterminer les intervalles entre les analyses et entre les régénérations.

.4 Consigner, sur des formulaires approuvés, les procédures de mise en service et d'essai, la date et l'heure des opérations, les quantités de réactifs ajoutés, les détails relatifs aux analyses d'eau brute et aux analyses d'eau traitée, les résultats des analyses, les lectures des instruments, les réglages effectués et les résultats obtenus.

.5 Établir, surveiller et régler les commandes automatiques et les débits de dosage aussi souvent que nécessaire.

.6 Au terme de la période de mise en service, effectuer des visites aux intervalles prescrits, afin de vérifier que le système fonctionne toujours selon les performances établies pendant la mise en service (intensifier, au besoin, les visites jusqu'à ce que le système fonctionne au niveau de performance exigé).

.7 Informer l'Ingénieur, par écrit, des problèmes ou particularités touchant le système de traitement de l'eau nouvellement installé.

3.11 GARANTIE

.1 Le manufacturier des équipements devra garantir les pièces et l'assistance technique au besoin, sur le chantier et à ses frais, pour effectuer les ajustements, réparations ou remplacement de toute pièce d'équipement qui pourrait s'avérer défectueuses pendant la période de garantie de un (1) an à partir de la date de démarrage du système.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Conduits d'air métalliques à basse pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.3 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE Handbook, Fundamentals and Systems Volumes.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A480/A480M, Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.

.2 ASTM A525, Specification for General Requirements for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanised) by the Hot-Dip Process (Metric).

.3 ASTM A621/A621, Specification for Steel Sheet and Strip, Carbon, Hot Rolled, Drawing Quality.

.4 ASTM A635/A635M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.

.5 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.

.3 Ministère de la Justice du Canada (Jus).

.1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

.4 National Air Duct Cleaners Association (NADCA).

.1 Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems (ACR 2005).

.5 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

.3 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

.6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.7 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.

.2 SMACNA, HVAC Air Duct Leakage Test Manual.

.3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction.

.8 Transport Canada (TC).

.1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

.9 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les produits de scellement;

.2 Le ruban de scellement;

.3 Les joints préfabriqués de marque déposée;

.4 Les raccords;

.5 L'ensemble des conduits à l'échelle (1:25).

.3 Soumettre le rapport d'essais d'étanchéité pour approbation avant la pose du calorifuge.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.7 PROPRETÉ DES CONDUITS D'AIR

.1 L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires afin d'assurer la propreté des conduits d'air lors de la fin de fabrication, pendant la livraison, pendant le remisage avant le montage et pendant les travaux jusqu'à la période des essais.

.1 Après la fabrication et pendant la livraison, les conduits doivent être obturés à leurs extrémités par un film de polythène.

.2 Lors du remisage des conduits avant montage, les conduits doivent être protégés par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.

.3 Toutes les extrémités ouvertes des conduit de ventilation posés par l'entrepreneur doivent être obturées hermétiquement par un nouveau film de polythène, de manière à empêcher la pour poussière et les déchets de pénétrer dans les conduits pendant l exécution des travaux.

.2 Les conduits d'air doivent être propres avant que débute la mise en marche des systèmes de ventilation. La quantité de poussière à la surface des conduits d'air doit être inférieure à 0,75 mg/100 cm^2, selon le NADCA Vacuum Test.

.3 Si la propreté des conduits d'air ne respecte pas les critères de 0,75 mg/100 cm^2, l'Entrepreneur doit faire nettoyer tous les conduits selon le Guide :

.1 Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems (ACR 2005), et démontrer à nouveau la conformité de la propreté des conduits d'air.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

.1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après :

Pression maximale	Classe d'étanchéité
500 Pa	B (SMACNA)

.2 Classes d'étanchéité :

.1 Classe B : joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité, d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments.

.2 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Joints transversaux :

.1 Conduits circulaires et conduits rectangulaires avec joints à coulisseau ou à esse.

.1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.

.1 Produits acceptables : MACtac FSK; Venture Tape FSK.

.2 Joints en té et joints à brides.

.1 Ruban d'étanchéité.

.1 Produits acceptables : Ductmate 440 Gasket tape.

.2 Joint longitudinaux :

.1 Conduits circulaires.

.1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.

.1 Produits acceptables : MACtac FSK.

.2 Conduits rectangulaires.

.1 Scellant en tube.

.1 Produits acceptables : Mulco-Butyle; Ductmate n° 5511M.

.3 Divers :

.1 Pour température de service supérieure à -7 °C (19,4 °F).

.1 Produit d'étanchéité : produit d'étanchéité pour conduits d'air, à base d'eau, homologué ULC, ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, pouvant être utilisé dans une gamme de températures d'opération allant de -7 °C (19,4 °F) à 93 °C (199,4 °F).

.1 Produits acceptables : Duro Dyne DWN.

.2 Pour température de service inférieure ou égale à -7 °C (19,4 °F).

.1 Produit de scellement : produit de scellement pour conduits d'air, à base de polymère, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 °C (22 °F) à 93 °C (199,4 °F).

.1 Produits acceptables : Duro Dyne S-2; Foster 30-02; 3M, EC-800.

2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Ruban d'étanchéité : ruban en fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.

.1 Produits acceptables : Duro Dyne FT-2.

2.4 RACCORDS

.1 Fabrication : selon la SMACNA.

.2 Coudes arrondis :

.1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon de courbure égal à une fois la largeur du conduit.

.2 Conduits ronds : coudes à rayon de courbure égal à 1,5 fois le diamètre du conduit « Standard des manufacturiers ».

.3 Coudes à 90° : conduits rectangulaires :

.1 Conduits dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.

.2 Conduits dont la plus grande dimension est supérieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.

.4 Raccords de dérivation :

.1 Conduits principal et d'embranchement, rectangulaires :

.1 Embranchement à entrée à 90° : avec registre d'équilibrage dans l'embranchement le plus près possible du conduit principal.

.2 Embranchement à entrée à 45° : à rayon de courbure égal à une fois la largeur du conduit et avec registre d'équilibrage dans l'embranchement le plus près possible du conduit principal.

.2 Conduits, principal et d'embranchement, ronds : entrée sur conduit principal avec raccord conique.

.5 Éléments de transition :

.1 Élément divergents : angle de transition d'au plus 20°.

.2 Éléments convergents : angle de transition d'au plus 30°.

.6 Dévoiements : coudes à 90 ° ou coudes arrondis, selon les indications.

.7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des transformations ordinaires.

2.5 TRAVERSÉES DE SÉPARATIONS COUPE-FEU

.1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des manchons de chaque côté des séparations coupe-feu.

.2 Le matériau coupe-feu et sa pose ne doivent pas déformer le conduit.

2.6 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

.1 Conduits en acier galvanisé, avec zingage Z90, pliable, permettant de former des agrafures, selon la norme ASTM A653/A653M.

.2 Critère de conception : pour une pression de 500 Pa.

.3 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.4 Joints :

.1 Joints conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA pour les usages suivants :

.1 Conduits dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 1 200 mm ou à 900 mm de diamètre.

.2 Joints à brides préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air, pour les usages suivants :

.1 Conduits dont la plus grande dimension est supérieure à 1 200 mm ou à 900 mm de diamètre.

.2 Produits acceptables : Ductmate Canada.

.5 Fabrication des conduits ovales :

.1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.

.2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type emboîtant.

.3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : du type à brides.

.4 Produits acceptables : Spiro Metal Canada inc.; Ductmate Canada.

2.7 USAGE

.1 Conduits d'air après les boites terminales.

.2 Conduit de retour.

.3 Conduit d'évacuation.

2.8 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

.1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Grosseur maximale des conduits à faire supporter par des sangles : 500 mm.

.2 Configuration des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé selon les recommandations de l'ASHRAE et de la SMACNA, et les indications du tableau suivant :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	DIMENSIONS DES CORNIÈRES (mm)	DIAMÈTRE DES TIGES (mm)
Jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
De 751 à 1 050	40 x 40 x 3	6
De 1 051 à 1 500	40 x 40 x 3	10
De 1 501 à 2 100	50 x 50 x 3	10
De 2 101 à 2 400	50 x 50 x 5	10
2 401 et plus	50 x 50 x 6	10

.4 Dispositifs de fixation des suspensions :

.1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Myatt fig. 485.

.2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 61 ou 86 pour les étriers, et Anvil fig. 60 pour les plaquettes d'appui.

.3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 60.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, des normes ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B.

.2 Éviter d'interrompre la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension. Prolonger le calorifuge des sangles de suspension sur une distance de 100 mm au-delà du conduit calorifugé.

.3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, et selon les indications.

.4 Effectuer des joints fragilisés autour du conduit, de chaque côté des séparations coupe-feu.

.5 Installer les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.

.6 Fabriquer les conduits en sections afin de faciliter l'installation du revêtement intérieur insonorisant.

3.2 SUSPENSIONS

.1 Sangles de suspension : installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.

.2 Cornières de suspension : munies d'écrous de blocage et de rondelles.

.3 Espacement des suspensions :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	ESPACEMENT (mm)
Jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

3.3 SCELLEMENT

.1 Appliquer les produits de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.

.2 Noyer le ruban dans le produit de scellement, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

.3 Sceller toutes les ouvertures dans les conduits d'air, telles que les ouvertures pour l'instrumentation, la tringlerie des registres, les serpentins, etc. au moyen d'un produit de scellement ou d'une garniture en néoprène ou en silicone, tout en permettant le mouvement normal des équipements installés dans les conduits.

3.4 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

.1 Réaliser les essais d'étanchéité selon les indications de la section 23 05 94.

.2 Suivre les méthodes décrites dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

.3 Faire les essais en procédant par tronçon et fournir un rapport avec les résultats pour approbation.

.4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.

.5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.

.6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois branchements et deux coudes de 90°.

.7 Ne pas calorifuger ni dissimuler des conduits avant d'avoir terminé les essais d'étanchéité exigés et avant que le rapport des essais d'étanchéité ne soit approuvé.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Conduits d'air métalliques à haute pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.3 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE Handbook, Fundamentals and Systems Volumes.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A480/A480M, Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.

.2 ASTM A525, Specification for General Requirements for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanised) by the Hot-Dip Process (Metric).

.3 ASTM A621/621M, Specification for Steel Sheet and Strip, Carbon, Hot Rolled, Drawing Quality.

.4 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process. (Metric).

.3 Ministère de la Justice du Canada (Jus).

.1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

.2 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD).

.4 National Air Duct Cleaners Association (NADCA).

.1 Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems (ACR 2005).

.5 National Fire Protection Agency Association (NFPA).

.1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

.3 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

.6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.7 Sheet Metal Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

.2 SMACNA, HVAC Air Duct Leakage Test Manual.

.3 SMACNA, IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction.

.8 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les produits de scellement;

.2 Le ruban de scellement;

.3 Les joints préfabriqués de marque déposée;

.4 Les raccords;

.5 L'ensemble des conduits à l'échelle 1:25.

.3 Soumettre le rapport d'essais d'étanchéité pour approbation avant la pose du calorifuge.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.7 PROPRETÉ DES CONDUITS D'AIR

.1 L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires afin d'assurer la propreté des conduits d'air lors de la fin de fabrication, pendant la livraison, pendant le remisage avant le montage et pendant les travaux jusqu'à la période des essais.

.1 Après la fabrication et pendant la livraison, les conduits doivent être obturés à leurs extrémités par un film de polythène.

.2 Lors du remisage des conduits avant montage, les conduits doivent être protégés par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.

.3 Toutes les extrémités ouvertes des conduit de ventilation posés par l'entrepreneur doivent être obturées hermétiquement par un nouveau film de polythène, de manière à empêcher la pour poussière et les déchets de pénétrer dans les conduits pendant l exécution des travaux.

.2 Les conduits doivent être propre avant que débute la mise en marche des systèmes de ventilation. La quantité de poussière à la surface des conduits d'air doit être inférieure à 0,75 mg/100 cm^2, selon le « NADCA Vacuum Test ».

.3 Si la propreté des conduits d'air ne respecte pas les critères de 0,75 mg/100 cm^2, l'Entrepreneur doit faire nettoyer tous les conduits selon le guide :

.1 « Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems (ACR 2005) » et démontrer à nouveau la conformité de la propreté des conduits d'air.

1.8 USAGE ET PRESSION DE CONCEPTION DES CONDUITS D'AIR

.1 Système n° UTA-11-A en amont des boites terminales :

.1 Alimentation : 1000 Pa (pression maximale).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CONDUITS ET RACCORDS

.1 Matériaux :

.1 En acier galvanisé, avec zingage Z90, propre au façonnage de joints par agrafage, selon la norme ASTM A653/A653M.

.2 Épaisseur des parois des conduits : selon les recommandations de la SMACNA, pour la pression de conception demandée.

.2 Fabrication des conduits ronds :

.1 Conduits : fabriqués en usine, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.

.2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type emboîtant, étanchés avec du produit et du ruban de scellement.

.3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : du type à brides.

.4 Raccords :

.1 Coudes : à grand rayon de courbure (1,5 fois le diamètre) ou du type 5 pièces - 90°; du type 3 pièces - 45°.

.2 Embranchement : transitions concentriques avec embranchement réduit à 45° et embranchement cintré à 45°.

.3 Fabrication des conduits ovales :

.1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.

.2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type à agrafure, scellés avec un produit et du ruban d'étanchéité.

.3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : du type à brides.

.4 Raccords :

.1 Coudes : à grand rayon du type 5 pièces - 90°, du type 3 pièces - 45°; rayon de courbure correspondant à 1,5 x le diamètre du conduit.

.2 Raccords de dérivation : transitions concentriques avec embranchement réduit à 45° et embranchement cintré à 45°.

.4 Fabrication des conduits rectangulaires :

.1 Conduits : selon la SMACNA.

.2 Joints transversaux : préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air.

.1 Produits acceptables : Ductmate Canada Ltd.

.3 Raccords :

.1 Coudes : arrondis, à grand rayon, sans déflecteurs; rayon de courbure : 1,5 fois la largeur du conduit.

.2 Raccord d'embranchement : avec embranchement réduit à 45° et embranchement cintré à 45°.

.5 Traversées de séparation coupe-feu :

.1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des manchons, de chaque côté des séparations coupe-feu.

.2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu et sa pose.

2.2 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

.1 Classe A : joint longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccordements scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.

2.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Pour température de service supérieure à -7 °C (19,4 °F) :

.1 Produit d'étanchéité pour conduits d'air, à base d'eau, homologué ULC, ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, pouvant être utilisé dans une gamme de températures d'opération allant de -7 °C (19,4 °F) à 93 °C (200 °F).

.1 Produits acceptables : Duro Dyne DWN.

.2 Pour température de service inférieure ou égale à -7 °C (19,4 °F) :

.1 Produit de scellement pour conduits d'air à base de polymère, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 °C (22 °F) à 93 °C (200 °F).

.1 Produits acceptables : Duro Dyne S-2; Foster 30-02; 3M, EC-800.

.3 Ruban d'étanchéité : ruban en fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.

.1 Produits acceptables : Duro Dyne FT-2.

.4 Garniture d'étanchéité :

.1 Produits acceptables : Ductmate.

2.4 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

.1 Sangles de suspension : utiliser dans le cas de conduits d'air dont le diamètre ou la plus grande dimension est inférieur ou égal à 500 mm, en même matériau que celui utilisé pour le conduit mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.

.2 Suspensions en forme de trapèze : dans le cas des conduits dont le diamètre ou la plus grande dimension est supérieur à 500 mm, conformes aux recommandations de l'ASHRAE et de la SMACNA.

.3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges d'acier galvanisé selon les recommandations de l'ASHRAE et de la SMACNA et les indications du tableau suivant :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	DIMENSIONS DES CORNIÈRES (mm)	DIAMÈTRE DES TIGES (mm)
Jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
De 751 à 1 050	40 x 40 x 3	6
De 1 051 à 1 500	40 x 40 x 3	10
De 1 501 à 2 100	50 x 50 x 3	10
De 2 101 à 2 400	50 x 50 x 5	10
2 401 et plus	50 x 50 x 6	10

.4 Dispositifs de fixation des suspensions :

.1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Myatt fig. 485.

.2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier, préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 61 ou 86 pour les étriers et Anvil fig. 60 pour les plaquettes d'appui.

.3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 60.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA et selon les indications.

.2 Éviter d'interrompre la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension. Prolonger le calorifuge des sangles de suspension sur une distance de 100 mm au-delà du conduit calorifugé.

.3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA et selon les indications.

.4 Effectuer des joints fragilisés autour du conduit, de chaque côté de la séparation coupe-feu.

.1 Conduits ronds : joints emboîtants.

.2 Conduits rectangulaires : joints à brides préfabriqués de marque déposée.

3.2 SUSPENSIONS

.1 Sangles de suspension : installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.

.2 Cornières de suspension : munies d'écrous de blocage et de rondelles.

.3 Espacement des suspensions : selon les exigences suivantes :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	ESPACEMENT (mm)
Jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

3.3 SCELLEMENT

.1 Appliquer les produits de scellement selon les recommandations du fabricant et de la SMACNA.

.2 Noyer le ruban dans le produit de scellement, puis recouvrir l'ensemble d'au moins 1 couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

.3 Sceller toutes les ouvertures dans les conduits d'air, telles que les ouvertures pour l'instrumentation, la tringlerie des registres, les serpentins, etc. au moyen d'un produit de scellement ou d'une garniture en néoprène ou en silicone, tout en permettant le mouvement normal des équipements installés dans les conduits.

3.4 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

.1 Réaliser les essais d'étanchéité selon les indications de la section 23 05 94.

.2 Suivre les méthodes décrites dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

.3 Faire les essais en procédant par tronçon et fournir un rapport des résultats pour approbation.

.4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.

.5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.

.6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois branchements et deux coudes de 90°.

.7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais d'étanchéité exigés et avant que le rapport des essais d'étanchéité ne soit approuvé.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOMMAIRE

.1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés aux accessoires pour conduits d'air, notamment les raccords souples, les portes d'accès, les déflecteurs et les raccords de diffusion.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Canadian Standard Association (CSA).

.1 CSA B228.1, Pipes, Ducts and Fittings for Residential Type Air-Conditioning.

.2 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.

.3 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits suivants :

.1 Les raccords souples;

.2 Les portes d'accès;

.3 Les déflecteurs;

.4 Les orifices et les raccords servant à recevoir les instruments d'essai.

.3 Fiabilité des données techniques :

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes suivantes :

.1 Norme CSA B228.1;

.2 HVAC, Duct Construction Standard de la SMACNA.

2.2 RACCORDS SOUPLES

.1 Éléments métalliques : éléments en tôle galvanisée de 1,3 mm (0,05 po) d'épaisseur, auxquels le raccord souple est lié au moyen de joints à agrafures doubles.

.2 Matériau :

.1 Fibre de verre enduite de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre –40 °C (-40 °F) et 90 °C (194 °F), d'une masse volumique de 1,3 kg/m^3 (0,08 lb/pi^3).

.2 Toile en fibre d'amiante traitée aux résines acryliques, incombustibles, répondant aux normes en matière de protection de l'environnement, pouvant supporter une température nominale de 480 °C (896 °F), conforme à la catégorie AAAA de l'ASTM, d'une masse volumique de 0,920 kg/m² (0,06 lb/pi^3), homologuée par les ULC (S109).

2.3 PORTES D'ACCÈS DE CONDUITS D'AIR

.1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (« construction sandwich »), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0,6 mm (0,02 po), avec bâti en cornières métalliques.

.2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (« construction sandwich »), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0,6 mm (0,02 po), avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide en fibre de verre de 25 mm (1 po) d'épaisseur.

.3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène de 20 mm x 10 mm (0,79 po x 0,39 po).

.4 Pièces de quincaillerie :

.1 Pour portes mesurant jusqu'à 1 000 mm (39 po) : une charnière continue du type piano et au moins deux loquets Duro-Dyne SL-1.

.2 Pour portes mesurant plus de 1 000 mm (39 po) : une charnière continue du type piano et trois manettes manœuvrables respectivement de l'intérieur et de l'extérieur.

.3 Cale-portes : dispositifs de maintien en position ouverte.

.5 Pour conduits haute vitesse : la porte d'accès doit s'ouvrir vers l'intérieur du conduit.

2.4 DÉFLECTEURS

.1 Déflecteurs simple ou double épaisseur, de forme aérodynamique, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.

2.5 RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

.1 Éléments en acier de 1,6 mm (0,06 po), zingués après fabrication.

.2 Raccords constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.

.3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm (1,1 po); longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.

.4 Garnitures de montage : en néoprène.

.5 Produits acceptables : Produits IP1 ou IP2 de Duro Dyne.

2.6 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOÎTEMENT ONDULÉ

.1 Raccords coniques en tôle galvanisée, à volet verrouillable.

.2 L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Raccords souples :

.1 À installer aux endroits suivants :

.1 Aux admissions et aux refoulements des ventilateurs;

.2 Aux endroits indiqués.

.2 Longueur des raccords souples : 150 mm (6 po).

.3 Distance minimale entre les éléments métalliques lorsque le système est en opération : 75 mm (3 po).

.4 Effectuer l'installation conformément aux recommandations de la SMACNA.

.5 Lorsque le ventilateur fonctionne :

.1 Les éléments métalliques à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés;

.2 La manchette doit avoir un peu de mou.

.2 Portes d'accès de conduit d'air :

.1 Dimensions :

.1 450 mm x 1 000 mm (18 po x 39 po) dans le cas d'une porte d'accès.

.2 300 mm x 300 mm (12 po x 12 po) dans le cas d'un trou de main.

.3 300 mm x 450 mm (12 po x 18 po) dans le cas d'un hublot.

.4 Selon les indications.

.2 Emplacement des portes d'accès :

.1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de régulation du débit d'air.

.2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.

.3 Aux endroits requis, selon les exigences des codes applicables.

.4 Aux endroits requis pour permettre l'accès de chaque côté des serpentins.

.5 Aux endroits indiqués.

.3 Emplacement des trous de main :

.1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux registres coupe-feu.

.2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de régulation du débit d'air.

.3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.

.4 Aux endroits requis, selon les exigences des codes applicables.

.5 Aux endroits requis pour permettre l'accès de chaque côté des serpentins.

.6 Aux endroits indiqués.

.3 Raccords servant à recevoir les instruments d'essai :

.1 Généralités :

.1 Installer les raccords conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.2 Les disposer de manière qu'on puisse les manipuler facilement.

.3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.

.4 Emplacement :

.1 Mesure du débit d'air :

.1 À l'admission et au refoulement des ventilateurs.

.2 Sur les conduits principaux et les embranchements principaux.

.3 Aux endroits indiqués.

.2 Mesure de la température :

.1 Sur les prises d'air extérieur.

.2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits approuvés par l'Ingénieur.

.3 À l'entrée et à la sortie des serpentins.

.4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.

.5 Aux endroits indiqués.

.4 Déflecteurs :

.1 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Registres d'équilibrage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Sheet Metal and Air-Conditioning National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les caractéristiques des produits;

.2 Les critères de performance.

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR

.1 Registres à lames faits du même matériau que le conduit d'air, mais en tôle d'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle du conduit d'air, avec dispositif de renfort approprié.

.2 Lames faites d'une seule ou de deux épaisseurs de tôle.

.3 Registres munis d'une tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.

.4 Forme de la tige empêchant cette dernière d'entrer complètement dans le conduit.

.5 Pivot : charnière de type piano.

.6 Lames à bord d'attaque replié.

2.3 REGISTRES À UNE SEULE LAME

.1 Registres faits du même matériau que le conduit d'air, mais en tôle d'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle du conduit d'air et rainuré en « V » pour assurer une meilleure rigidité.

.2 Les dimensions et la configuration des registres doivent être conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf la hauteur maximale qui doit être de 250 mm (10 po).

.3 Registres munis d'un secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.

.4 Registres munis de paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs.

.5 Cadre en profilé fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

2.4 REGISTRES À LAMES MULTIPLES

.1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui du conduit d'air.

.2 Lames opposées : configuration conforme aux recommandations de la SMACNA.

.3 Hauteur maximale des lames : 100 mm (4 po).

.4 Paliers : roulements à aiguilles dans coussinets en bronze.

.5 Tringlerie de commande : rallonge d'arbre avec secteur de verrouillage.

.6 Cadre en profilé fait du même matériau que le conduit d'air adjacent muni de butées d'angle.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.2 Installer des registres d'équilibrage à tous les endroits requis pour l'équilibrage du débit d'air, et aux endroits indiqués.

.3 Installer des registres à lames multiples du type à lames opposées dans les branchements secondaires dont la hauteur excède 250 mm (10 po), et dans tous les branchements principaux.

.4 Installer des registres à une seule lame dans les branchements secondaires menant à une grille ou à un diffuseur, et dont la hauteur n'excède pas 250 mm (10 po).

.5 Placer, le plus près possible du conduit principal, les registres à monter dans les branchements.

.6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.

.7 Bien assujettir les registres, y compris le pivot et la tige de commande, de manière à prévenir toute vibration.

.8 Installer des registres répartiteurs d'air dans les conduits en forme de culotte uniquement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Boîtes à volume d'air variable, boîtes de dérivation à volume d'air constant, boîtes de mélange à volume d'air variable, à commande électronique.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI)/Air Movement and Control Association (AMCA).

.1 ANSI/AMCA 210, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.

.2 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA).

.1 ANSI/NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.3 Organisation internationale de normalisation (ISO).

.1 ISO 3741, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes.

.4 Underwriters Laboratories (UL).

.1 UL 181, Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

.5 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons à soumettre conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques et dessins d'atelier :

.1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier selon les prescriptions.

.2 Les fiches techniques et les dessins d'atelier doivent préciser ce qui suit :

.1 Le débit et la puissance des appareils;

.2 La perte de charge;

.3 Le niveau de bruit;

.4 Le taux de fuite;

.5 La précision du taux de mélange.

.3 Les fiches techniques et les dessins d'atelier doivent inclure les résultats publiés des essais sur le bruit interne direct (DIN) ayant été effectués par un laboratoire indépendant, selon le mode opératoire prévu dans la norme ISO 3741, pour des vitesses de l'air à l'entrée et aux dérivations de 0, 2,5 et 6 m/s.

.4 À une pression minimale de l'air à l'entrée de 0,125 kPa (0.5 po d'eau), le niveau de puissance acoustique doit être conforme à la norme ISO 3741 pour la 2e à la 7e bande d'octave.

.5 Perte de charge dans un silencieux équivalant à au plus 60 % de la pression maximale due à la vitesse d'écoulement à l'entrée.

.6 Les éléments terminaux fournis doivent être de même type et provenir du même fabricant.

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.5 Fiabilité des données techniques :

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires reconnus par l'ADC (Air Diffusion Council), et ayant permis de certifier la conformité des boîtes de fin de course aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Matériaux/Matériel d'entretien/de remplacement :

.1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de remplacement requis conformément aux prescriptions.

.2 Fournir ce qui suit :

.1 Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, telles que les paliers et les garnitures d'étanchéité;

.2 L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange;

.3 Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 ÉLÉMENTS TERMINAUX À À DOUBLE CONDUIT À VOLUME CONSTANT ET À VOLUME VARIABLE

.1 Appareils non assujettis à la pression.

.2 Pression différentielle maximale de 25 Pa (0,1 po d'eau), à une vitesse de l'air à l'entrée de 10 m/s (2 000 pi/min).

.3 Pression minimale d'opération pour boîte à système mécanique de 125 Pa (0,5 po d'eau) pour les réseaux à basse pression et de 375 Pa (1,5 po d'eau) pour les réseaux à haute pression.

.4 Niveau de bruit maximal de NC 30, à 1,5 m (5 pi) de distance, pour une pression à l'entrée de 250 Pa (1 po d'eau).

.5 Éléments composants :

.1 Servomoteur et régulateur : Voir article 2.5 « Commande » ci-après.

.2 Capteur de vitesse de type à série de tubes de Pitot.

.6 Caisson : en acier galvanisé d'au moins 0,8 mm (0,031 po) d'épaisseur, à revêtement intérieur d'au moins 25 mm (1 po) d'épaisseur, en fibre de verre d'une masse volumique de 0,7 kg (1,5 lb), selon les normes UL 181 et ANSI/NFPA-90A, muni de colliers pour raccordement des conduits d'air.

.1 Éléments de régulation montés à l'intérieur d'un boîtier de protection métallique.

.2 Les fuites à travers les parois du caisson ne doivent pas dépasser 3 % du débit calculé, alors que la pression en amont et en aval du régulateur est de 1,5 kPa (6 po d'eau) et de 0 kPa (0 po d'eau) respectivement; le régulateur maintient le débit d'air à ±5 % du débit de consigne.

.7 Revêtement intérieur à paroi métallique pleine utilisé pour la protection de l'isolant thermique et acoustique du caisson : matériau inerte, à l'épreuve de l'humidité et des rongeurs, conforme aux normes du fabricant.

.8 Registres : en acier galvanisé, avec garniture périphérique et paliers autolubrifiants. Les fuites d'air par le registre, lorsque celui-ci est fermé, ne doivent pas dépasser 2 % du débit nominal à une pression statique à l'entrée de 750 Pa (3 po d'eau), selon les méthodes d'essai de l'« Air Diffusion Council ».

.9 Réglage du débit : débit réglé en usine, avec cadran de réglage du point de consigne et régulateur incorporé permettant de le régler à nouveau à pied d'œuvre, à n'importe quel point entre les puissances minimale et maximale permises par le fabricant.

.1 Le régulateur doit pouvoir maintenir le débit entre le maximum et le minimum prescrit avec une tolérance d'au plus 5 % pour différentes pressions statiques à l'entrée, s'échelonnant de la pression minimale prescrite à 1,5 kPa (6 po d'eau).

.2 La plaque signalétique du fabricant, indiquant le débit d'air en L/s (pcm), doit se trouver à l'extérieur du caisson.

.10 Vannes de mélange à contre-courant pour boîte à système mécanique, assurant un mélange parfait de l'air; la température ne doit pas varier de plus de 0,5 °C (1 °F) entre deux points quelconques de la section de la conduite de sortie d'air lorsque la différence de température est de 11 °C (20 °F), peu importe les conditions de modulation, de débit et de pression (rapport de mélange de 1 pour 30)

.11 Caractéristiques : selon les indications du tableau « Éléments terminaux de réseaux aérauliques » montré aux plans.

.12 Produits acceptables : Nailor, modèle 3240 avec option «solid metal liner».

2.2 COMMANDE

.1 Les équipements de régulation doivent être installés et câblés en usine, par le manufacturier des boîtes de fin de course.

.2 Équipements fournis par la section de régulation :

.1 Régulateur numérique.

.2 Transformateur de courant

.3 Transmetteur de pression de vitesse.

.4 Servomoteurs.

.3 Équipements fournis par la présente section :

.1 Tube de Pitot sur l'entrée du conduit froid.

.2 Tube de Pitot sur l'entrée du conduit chaud.

.3 Tube de Pitot sur la sortie de la boite.

.4 Tubes en PVC entre le tube de Pitot et le transmetteur de pression de vitesse.

.4 Les signaux entre le capteur de température, le régulateur de vitesse, le capteur de vitesse et le servomoteur de registre doivent être du type numérique. Le câblage blindé ou torsadé n'est pas accepté.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION DES ÉLÉMENTS TERMINAUX

.1 Installer les éléments terminaux conformément aux recommandations des fabricants et aux indications stipulés sur les plans.

.2 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.

.3 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un conduit souple d'au moins 1 000 mm (40 po) de longueur ainsi qu'un tronçon droit d'une longueur égale à au moins quatre fois le diamètre du conduit utilisé, lesquels doivent avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément terminal.

.4 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.

.5 Coordonner les systèmes de commande avec la section de régulation.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Grilles et grilles à registre de soufflage, de reprise et d'évacuation d'air, diffuseurs et grilles linéaires de types domestique et commercial.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques et dessins d'atelier :

.1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier selon les prescriptions.

.2 Les fiches techniques et les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Le débit;

.2 La portée du jet et la vitesse terminale;

.3 Le niveau de bruit;

.4 La perte de charge;

.5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Matériaux/Matériel d'entretien/de rechange :

.1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange conformément aux prescriptions.

.2 Fournir également ce qui suit :

.1 Des clés pour le réglage du débit;

.2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Produits standard dont les caractéristiques répondent aux exigences et aux spécifications en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximal (collet) et à la sortie.

.2 Les traversées de cloisons coupe-feu pour les grilles, les registres et les diffuseurs doivent être munies de manchons en acier fixés à la charpente conformément à la norme NFPA 90A.

.3 Bâtis :

.1 Bâtis en acier : acier apprêté embouti, laminé à froid avec joints apparents soudés et joints à onglet aux angles.

.2 Bâtis en aluminium : aluminium extrudé, à fini satiné avec attaches mécaniques et joints à onglet aux angles.

.3 Garnitures d'étanchéité : sur tout le pourtour des bâtis.

.4 Cadres de plâtrage : pour retenir les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse.

.5 Dispositifs de fixation et de manœuvre : dissimulés.

.6 Caractéristiques : selon les indications et selon le tableau des diffuseurs, des registres et des grilles montré au plan.

.7 Finis et couleurs :au choix de l'Architecte.

.8 Produits acceptables : Nailor; E.H. Price .

2.2 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les grilles, les registres et les diffuseurs d'un même type générique doivent provenir du même fabricant.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.

.2 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate cadmiées noyées dans des trous fraisés.

.3 Boulonner les grilles et les diffuseurs placés dans les gymnases et autres salles de jeu. Munir chaque grille ou chaque diffuseur d'une chaîne de sécurité.

.4 Dans le cas des grilles à double déflexion, s'assurer que les lames sont ouvertes à l'orientation requise.

.5 Munir les grilles et les diffuseurs de volets de balancement.

FIN DE SECTION

Division 25 / Automatisation intégrée

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Régulation automatique centralisée des systèmes mécaniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 18 11 05 – Mécanique-Électricité – Conditions générales.

.2 Section 19 10 00 – Mécanique - Électricité – Prescription spéciale.

.3 Section 19 11 00 – Mécanique - Électricité – Prescription complémentaire.

.4 Section 19 11 05 – Mécanique - Électricité – Prescription générale.

1.3 CONDITIONS GÉNÉRALES

.1 Toutes les conditions générales du devis d'architecture, de mécanique et d'électricité font partie intégrante de la présente section.

.2 Les travaux de la présente section font l'objet d'une portion distincte sous la responsabilité de l'Entrepreneur général.

.3 L'Entrepreneur en contrôles devra avoir une expérience minimum de 10 ans en régulation automatique et une expérience pertinente dans l'installation de contrôles numériques.

.4 Seul les produits de contrôle numérique répondant aux normes de l'ASHRAE 135-95 (native - BACnet) seront acceptés. Dans l'éventualité d'une intégration future, il est impératif que la programmation des séquences de contrôle soit exécutée avec des points de type BACnet. Lors de la remise des dessins tels que construits, l'Entrepreneur en contrôle devra remettre la liste complète détaillé des points d'entrées et de sorties pour chacun des équipements et/ou pour chacun des modules de contrôle en y indiquant leur numéro d'instance BACnet. L'ensemble des noms d'identification BACnet des modules et des points devront être remis avec les dessins tels que construits.

.5 L'Entrepreneur en contrôle devra absolument fournir les PICs pour chacun des produits soumissionnés au projet. Si les PICs ne sont pas inclus, la soumission ne sera pas retenue.

.6 Seul sont autorisés à soumissionner les Entrepreneurs suivant :

.1 Les manufacturiers ou distributeurs autorisés d'équipements originaux offrant la gamme complète des équipements requis pour l'ouvrage.

.2 Dont l'activité principale est la fourniture, l'installation et la mise en service de système de régulation numérique.

.3 Ayant un personnel d'entretien qualifié en mesure de répondre à un appel 24 heures sur 24**,** 365 jours par année.

1.4 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture de l'équipement et de la main-d'œuvre nécessaires au bon fonctionnement des systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les plans, le tout devant être opérationnel.

.1 Les dits travaux comprennent l'installation, les raccordements électriques, les ajustements, les calibrages et la mise en opération de tous les systèmes fournis.

.2 Les travaux en régulation automatique centralisée se limitent aux contrôles des boites de mélanges terminales, aux thermostats et aux contrôles de pression des salles de lavage

.2 L'Entrepreneur en contrôle devra prévoir tous les appareils et accessoires nécessaires à l'exécution des opérations et au respect des séquences décrites au devis et aux plans.

.3 Équipements devant être fournis par l'Entrepreneur de la présente section et être remis à d'autres pour installation au chantier ou en usine.

.1 Opérateurs numériques de boîtes de mélange terminales.

.2 Les thermostats électroniques.

.3 Les dispositifs de régulation demandés pour la pressurisation des salles de lavage.

.4 Registres régulateurs.

.4 Raccorder l'alimentation 120V requise pour les contrôles à partir des panneaux électriques ou des boîtes de jonction, laissées spécifiquement pour cet usage, par l'Entrepreneur électricien.

.5 Effectuer les essais et le calibrage de tous les appareils de contrôle pour une opération à la satisfaction du Propriétaire.

.6 Documents à fournir :

.1 Dessins d'atelier;

.2 Garanties et certificats;

.3 Livrets d'instructions.

.7 Entraîner le personnel technique.

.8 Fournir deux (2) copies des clefs de panneaux ou de tout autre outil nécessaire à l'opération et l'entretien des équipements de contrôle fournis par la présente section.

.9 Tous les percements et coupages requis par cette section sont à sa charge.

.10 Tout l'équipement utilisé sera du type standard, régulièrement manufacturé pour ce genre de système et non pas conçu et fabriqué spécialement pour ce projet. Tout l'équipement utilisé devra avoir été soigneusement vérifié et approuvé.

.11 Le système de régulation automatique sera de type numérique (DDC), complet avec :

.1 Contrôleur d'application générale (C.A.G.) BACNET, 32 bits;

.2 Contrôleur d'application spécifique (C.A.S.), 16 bits;

.3 Contrôleur d'application terminal (C.A.T.);

.4 Interface d'opérateur ;

.5 Éléments de régulation;

.6 Logiciels et réseau de transmission de données.

.12 L'Entrepreneur en contrôle devra entrer dans son logiciel (sous forme de bitmap) pour des fins de consultation, tous les plans de mécanique et d'électricité de l'ingénieur pour ce projet et sans frais additionnels. L'ingénieur fournira une disquette des plans autoCAD à insérer dans le logiciel de régulation.

1.5 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE

.1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour former les représentants du Propriétaire sur l'opération, l'entretien et le calibrage de l'équipement de contrôle.

.2 Les cours de formation pourront se donner durant les heures normales de travail. Les documents tels que les manuels d'entretien, dessins tel que construit, manuels d'utilisation et autres documents pertinents devront être remis au début des cours. La période de formation allouée sera d'au moins 16 heures ouvrables.

.3 Les cours devront inclure les sujets suivants :

.1 Configuration du système de la commande centralisée;

.2 Notions sur l'opération des unités de traitement locales;

.3 Lecture des données du système;

.4 Opération des équipements et commandes de logiciels;

.5 Contrôle de l'opérateur et intervention des contrôles;

.6 Calibrage des appareils d'acquisition des données;

.7 Entretien préventif;

.8 Dépannage du système de commande centralisé;

.9 Programmation.

.4 Dans le temps alloué, on expliquera au personnel, sur place, comment entretenir les diverses composantes du système.

.5 Tous les documents de formation seront remis en sept (7) copies.

1.6 ESSAIS ET MISE EN MARCHE

.1 Simuler toutes les conditions de gel, de feu ou autres protections, en présence du Propriétaire.

.2 Simuler toutes les alarmes au panneau local et aux panneaux à distance en présence du Propriétaire.

.3 Vérifier le fonctionnement des entre barrages des différents appareils relativement aux sections concernées. Ces vérifications seront effectuées en présence du Propriétaire.

.4 Vérifier chaque séquence de fonctionnement de façon à ce que les systèmes opèrent à la satisfaction du Propriétaire.

.5 Une fois l'installation terminée, vérifier, ajuster et régler tous les appareils de commande et de régulation ou de sécurité fournis et installés aux termes de la présente section.

.6 Effectuer les ajustements nécessaires et remettre l'installation en bon état de fonctionnement.

.7 Avant de procéder à l'acceptation provisoire, les étapes suivantes seront effectuées par l'Entrepreneur afin de produit un rapport d'essai et de mise en marche.

.1 Vérification des points

.1 Cette étape vise à vérifier si tous les points installés reçoivent ou transmettent de l'information précise, avant de programmer le système.

.1 Vérification des sorties binaires :Toutes les sorties binaires munies d'un commutateur Manuel/Hors/Auto* devront être vérifiées.
* Une commande En/Hors de la console devra être exécutée pour vérifier cette position.

.2 Vérification des entrées binaires :Toutes les entrées binaires devront être vérifiées en utilisant le commutateur Manuel/Hors.

.3 Vérification des sorties analogiques :Toutes les sorties analogiques devront être vérifiées en utilisant une commande de sa console et en générant des signaux de 0-10 Vcc (en augmentation de 0.5 Vcc) et en enregistrant le signal des sorties.

.4 Vérification des entrées analogiques :Toutes les entrées analogiques devront être vérifiées en comparant la lecture de température obtenue par la console avec un thermomètre électronique d'une précision équivalente ou supérieure à la sonde utilisée.

.2 Vérification du programme « OFF LINE »

.1 Cette étape vérifiera les séquences avant la mise en marche.

.2 Avec tous les points permis et tous les commutateurs Manuel/Hors/Auto sur la position « Manuel », et tous les signaux analogiques fonctionnant à travers les contrôleurs, mettre les programmes en marche durant 24 heures et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenues par la centrale.

.3 Vérification du programme « ON LINE »

.1 Cette étape vérifiera les séquences immédiatement après que le programme est mis en marche.

.2 Avec tous les points reliés permis, tous les commutateurs sur la position "Auto", et tous les signaux obtenus, mettre les programmes en fonction et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenus par la centrale pendant les dernières 24 heures.

.3 Ce rapport d'essai et de mise en marche doit être transmis pour acceptation au Propriétaire.

.4 Tous ces réglages et vérifications seront effectués à intervalles saisonniers, au printemps, à l'été, à l'automne et à l'hiver.

1.7 DESSINS D'ATELIER ET DOCUMENTS TECHNIQUES

.1 Dans les trente 30 jours suivant la réception de la commande et précédant l'installation de tout équipement, fournir en français dix (10) copies des documents techniques incluant les éléments suivants :

.1 Un organigramme du système en entier illustrant les ordinateurs, les périphériques, les branchements à l'alimentation, la source d'alimentation, la disposition de l'équipement dans la salle de contrôle principale, le câblage et le réseau, les contrôleurs programmables et leur emplacement ainsi qu'une liste de tous les points, noms des points et systèmes reliés à chaque contrôleur programmable ou directement à l'ordinateur central;

.2 Les séquences complètes de fonctionnement ainsi que les organigrammes pour tout les programmes fournis avec l'équipement HVAC;

.3 La topographie de toutes les voies d'accès au menu pour le procédé de formulation illustrant tous les éléments de guide-opérateurs du menu propres à la constitution du système et aux applications de l'utilisateur.

.2 Après l'approbation de toutes les données ci-dessus, remettre des copies dactylographiées de tous les programmes de gestion du système.

.3 L'Entrepreneur devra préparer et soumettre un plan d'exécution des travaux pour approbation. Il devra indiquer les phases suivantes des travaux, du début à la fin du contrat :

.1 Préparation des dessins d'atelier;

.2 Fourniture, fabrication et livraison;

.3 Ingénierie et planification (dessins d'atelier);

.4 Installation des équipements;

.5 Filage et raccordement;

.6 Raccordement des points de terminaison;

.7 Programmation et documentation des logiciels;

.8 Calibrage/ajustement;

.9 Mise en marche et essai.

.4 Si, à n'importe quel moment pendant l'exécution des travaux, il est nécessaire de réviser le plan d'exécution des travaux approuvés, l'Entrepreneur devra en informer le Propriétaire et lui remettre un plan révisé pour approbation. Le plan d'exécution des travaux devra être soumis avant le début des travaux.

.5 Les dessins d'atelier devront montrer les points suivants :

.1 Plan du bâtiment, à l'échelle, indiquant l'équipement ou les sondes etc., et leur application pour chaque pièce;

.2 Détails de grosseur, poids et caractéristiques électriques pour chaque pièce d'équipement fournis;

.3 Devis technique pour tout l'équipement fournis;

.4 Raccordement proposé, types de conduits, voltage requis et codes de câbles;

.5 Emplacements des contrôleurs numériques et des panneaux de contrôle ;

.6 Diagrammes de la configuration des systèmes;

.7 Détails du raccordement de l'équipement de terminaison;

.8 Détails d'assemblage de l'équipement;

.9 Diagramme de l'interface du système;

.10 Cédule de l'interface des points avec les détails de toute l'information HVAC et des systèmes reliés indiquant les contrôles existants;

.11 Diagramme de la ligne simple de l'alimentation et de la distribution électrique de tout l'équipement;

.12 Résumé de la capacité de logiciels.

.6 L'Entrepreneur est responsable de la précision de l'information mentionnée en 1.5.

.7 Tous les travaux qui seront exécutés d'après le contrat, sont sujets à la vérification préalable des dessins d'atelier.

1.8 LIVRETS D'INSTRUCTION DES DESSINS TELS QUE CONSTRUITS

.1 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit fournir en français la documentation approuvée des dessins tels que construits. Cette documentation doit être précise et elle doit présenter un dossier adéquat des travaux tel qu'installé.

.2 La documentation devra inclure l'information suivante :

.1 Description schématique de la commande centralisée, pour référence rapide de la capacité du système en général;

.2 Dessins adéquats des travaux tel qu'installé incluant l'emplacement précis et le raccordement du réseau;

.3 Manuel de l'équipement périphérique décrivant les fonctions de toutes les composantes;

.4 Manuel de l'opérateur fournissant des instructions pour l'opération du système et des détails sur le raccordement de tous les systèmes d'alarmes;

.5 Manuel de service et d'entretien des composantes de l'unité centrale :

.1 Unités de traitement locales;

.2 Appareils de contrôle (sondes, relais).

.6 Toutes les données spécifiées dans la section des dessins d'atelier dans son émission finale;

.7 Documentation des logiciels du système;

.8 Liste de l'équipement fournis; incluant le manufacturier, no de modèle, nom du fournisseur, et quantité.

.3 Tous les manuels devront être présentés de la façon suivante :

.1 Reliures à anneaux, avec pages numérotées, index, identification du cahier sur la page couverture et sur le côté;

.2 Manuels devant être de 215 mm x 280 mm de type reliure à extension;

.3 Page couverture de chaque manuel devra présenter l'information suivante :

.1 Le titre du projet;

.2 L'identification du Consultant;

.3 L'identification de l'Entrepreneur;

.4 S'il y a plus d'un manuel, alors chaque manuel devra être identifié comme tel.

.4 Une description détaillée et la configuration de ces manuels devront être soumises au Propriétaire, pour approbation.

1.9 QUALITÉS REQUISES

.1 Les appareils de commande, de régulation et de régulation informatisée doivent être conformes aux indications et aux prescriptions ci-après.

.2 Sauf indications contraires au présent devis ou sur les dessins, les appareils doivent provenir d'un seul et même fabricant, lequel doit également les installer, les calibrer et être en mesure d'assurer le service.

.3 Une fois installés, les systèmes de commande, de régulation et de régulation informatisée doivent être à sécurité intégrée.

.4 La qualité requise de l'équipement et des systèmes sont déterminées dans cette section par les spécifications des produits « ORCA » du manufacturier « Delta Controls » distribué par la compagnie « RÉGULVAR ».

.5 Produits acceptables : Les équipements devront être compatibles avec l'installation centralisée existante et seuls sont considérés acceptables sont les produits « ORCA » du manufacturier « Delta Controls ».

1.10 CÂBLAGE ET CONDUITS ÉLECTRIQUES

.1 L'installation électrique doit être exécutée conformément aux règles de l'art. L'installation électrique exposée et dans les salles des machines passe en parallèle ou à angle droit avec la structure du bâtiment. L'installation électrique passant par des conduits doit être correctement regroupée et fixée pour éviter toute obstruction avec les appareils et les terminaux.

.2 L'Entrepreneur en exploitation des bâtiments et en régulation effectue l'installation électrique nécessaire au fonctionnement complet du système de régulation et d'automatisation.

.3 Sauf si indiqué autrement aux plans, les travaux de raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique, et comprenant les conduits, boîtes disjoncteurs et filage pour l'alimentation primaire à 120 volts des contrôles ou des panneaux de contrôle, font partie de la présente section.

La présente section fournira, installera et raccordera également tous les conduits, boîtes ou filage et tous les accessoires requis entre les différentes composantes des systèmes de contrôle.

.1 Lois et règlements

.1 Toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du Code Canadien de l'Électricité et du Bureau des Examinateurs Électriciens et aux exigences de la division 26 du devis. Sur le chantier, les normes de la C.C.Q. doivent être respectées.

.2 Composantes approuvées

.1 Toutes les composantes devront être approuvées CSA ou listées U.L. lorsque cela est applicable.

.3 Boîtiers de relais

.1 Tous ces boîtiers seront CEMA 1, sauf si les conditions locales ou les plans exigent une catégorie différente.

.2 En tôle de jauge 14 minimum, de construction robuste avec porte à charnière et serrure à clé-maîtresse.

.3 Pourvus de plaque de montage et de bornier de raccordement avec vis à galet de serrage, ainsi que de goulottes pour le passage des fils.

.4 Facilement accessibles et solidement fixés à des endroits mécaniquement stables. Lorsque fixés à un mur extérieur de béton, ils en seront isolés par un contreplaqué ou autres.

.5 Contiendront les commutateurs, les relais d'interface, les relais d'entre barrages, les relais de courant ou autres, reliés au système de contrôle et de gestion d'énergie.

.6 Dans tous les cas, comprendront au moins 15% d'espace libre utilisable.

.7 Localisés à distance convenable des sources de chaleur, de froid, de bruits électriques ou champs magnétiques importants.

.4 Conduits, passe fils

.1 Tous les conducteurs seront installés dans des conduits métalliques (TME).

.2 Les conduits auront un minimum de 20 mm de diamètre.

.3 Les conduits seront dissimulés partout où cela est possible et seront installés parallèlement aux lignes de la bâtisse.

.4 Les conduits flexibles n'excédant pas 2 m seront utilisés pour compenser les vibrations aux joints d'expansion.

.5 Les conduits seront supportés aux 2 m avec supports près des joints. Se référer à la section 12 du Code Canadien de l'Électricité pour plus de détails.

.6 Les conduits flexibles seront utilisés pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits TME. Les conduits flexibles n'excéderont pas 500 mm.

.7 Dans les endroits humides, les conduits et la quincaillerie qui s'y rattachent seront conformes pour l'application concernée.

.8 Chaque conduit sera clairement identifié au moyen d'une bande de peinture ou d'un autocollant de couleur rouge à tous les trois (3) mètres (10') et de chaque côté d'un mur, d'un plancher ou d'une boîte de jonction et de tirage.

.5 Boîtes de sortie et tirage

.1 Toutes les boîtes devront être conformes aux dimensions exigées par le Code Canadien de l'Électricité.

.2 Fabriquées de métal galvanisé, sauf indication contraire.

.3 Dans les plafonds suspendus, les boîtes seront fixées directement à la charpente.

.4 Une boîte de tirage sera installée à tous les 30 m.

.6 Filage et identification

.1 Tous les conducteurs seront continus de leur source jusqu'au point raccordé.

.2 Ils seront clairement identifiés par un même code aux deux extrémités. Une lettre peut être acceptée en préfixe pour fin de discrimination du filage existant.

.3 Les bornes des borniers porteront aussi la même identification.

.4 Les marqueurs utilisés pour identifier les conducteurs de calibre 18 AWG et moins seront de marque « Thomas & Betts », modèle WC, style mini ou équivalent.

.7 Choix des conducteurs

.1 Les conducteurs utilisés pour l'alimentation des panneaux de contrôle (tension du secteur seulement) seront de type RW-90 en cuivre toronné d'un calibre respectant les normes du Code Canadien de l'Électricité et de couleur noire et/ou blanche. Les conducteurs de mise à la terre seront de couleur verte.

.2 Les conducteurs pour les signaux provenant des unités de traitement locales (E.B., E.A., S.B. et S.A.) et les conducteurs pour le réseau de communication sont de type 2 ou 3 conducteurs no 18 AWG avec blindage en aluminium et fil de drainage. Si des câbles multipaires sont utilisés, chacune des paires doit être blindée, tel que le modèle 8760 de Belden ou équivalent approuvé.

.3 Les fils de drainage seront solidement raccordés et mis à la terre au point de source. L'autre bout sera protégé contre une mise à la terre par une protection diélectrique.

.4 Les conducteurs blindés seront regroupés dans des conduits séparés des fils de contrôle (plus de 24 V).

.5 Le poste de commande, les unités centrales ainsi que les unités de traitement locales seront alimentées à partir d'un circuit alimenté en 24 VAC.

1.11 IDENTIFICATION

.1 Toutes les pièces d'équipement, incluant sans nécessairement s'y limiter, les sondes, les relais de courant, les relais électriques ainsi que les borniers des contrôleurs programmables et les panneaux secondaires devront être identifiés (nom du point, numéro de relais, numéro de panneau) par des plaques d'identification.

.2 Les identifications utilisées seront les mêmes que celles apparaissant aux diagrammes de contrôle.

1.12 GARANTIE

.1 Toutes les composantes des logiciels, les pièces et les ensembles fournis par le fabricant doivent être garantis contre tout vice de matière et de fabrication pendant un an à compter de la date d'acceptation.

.2 La main-d'œuvre pour la vérification, la réparation et le remplacement des composantes du système doivent être fournis par l'Entrepreneur, et ce sans frais pour le Propriétaire, pendant la période de garantie.

1.13 INSTALLATION

.1 Le système de régulation et de surveillance sera installée par le Fournisseur du système de régulation automatique et non pas en sous-traitance. Le travail sera effectué par des électriciens; toutes ces personnes étant adéquatement entraînées et expérimentées pour ce genre de travail, et régulièrement employées par le Fournisseur.

.2 L'installation comprendra : les schémas électriques, le câblage sur le chantier et en atelier, la main-d'œuvre, la surveillance, le calibrage et la vérification; le tout pour une installation en état de marche.

.3 L'Entrepreneur sera responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par lui et nécessaires au bon fonctionnement du système. Il sera de plus, responsable de tout le câblage requis comprenant : le "bus" de transmission des données, les raccordements électriques aux démarreurs requis pour la commande à distance, ainsi que les raccordements électriques pour indication à distance, aux contacts d'alarme et aux diverses sondes décrites dans le présent devis.

.4 Faire installer les systèmes et leurs commandes par des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.

.5 Le câblage doit suivre les lignes du bâtiment.

.6 Placer les thermostats, les capteurs de température ambiante et les hygrostats à 1600 mm du plancher, selon les indications. Consulter le Propriétaire pour connaître l'emplacement exact.

.7 Faire approuver les supports ainsi que l'emplacement des servomoteurs de registres.

.8 Surveiller l'installation des diaphragmes (plaques à orifice) et des chicanes exigées pour les commandes du volume et de la température de l'air.

.9 Le système de régulation et d'exploitation des bâtiments doit être conçu, installé et mis en service de façon à être immédiatement utilisable et entièrement fonctionnel.

1.14 RÈGLEMENTS

.1 Tout le câblage doit être conforme aux exigences du fabricant et du Bureau des Examinateurs des électriciens de la province de Québec pour tous les travaux d'électricité.

.2 Le système doit comprendre tous les appareils, matériel de contrôle et de surveillance de même que tous les appareils, accessoires et matériel installés à distance, le logiciel, le câblage d'interconnexions et les canalisations nécessaires à l'obtention d'un système complet, comme décrit dans la présente section. Le système doit être conforme aux exigences des codes locaux et nationaux en vigueur.

1.15 MAINTENANCE

.1 L'Entrepreneur devra être en mesure d'offrir des services d'essais, d'inspections, de réparations et de maintenance pendant la durée de vie du système et ce, 24 heures sur 24.

.2 La MTTR (moyenne du temps pour tâches de réparation), à partir du moment où le représentant de service de l'Entrepreneur est à l'emplacement de travail avec les pièces requises, ne doit pas dépasser deux (2) heures.

.3 Le technicien de service doit être rendu sur les lieux en moins de trois (3) heures après l'appel du Propriétaire.

1.16 PROCÉDURE D'ACCEPTATION

.1 Une fois l'installation terminée, l'Entrepreneur doit effectuer un essai complet pour démontrer le fonctionnement du système. L'Entrepreneur doit simuler un rétablissement après une panne de courant et le fonctionnement autonome lorsqu'il y a coupure de transmission avec l'ordinateur central.

.2 L'Entrepreneur devra faire accepter tous les graphiques couleur et le mode d'affichage des données, températures, états, points de consigne, horaire, etc., par le Propriétaire.

PARTIE 2 - PRODUITS ET INSTRUMENTATION

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les appareils de commande et de régulation doivent être conformes aux indications et aux conditions ci-après. Sauf indications contraires, les appareils d'un même type doivent provenir d'un seul et même manufacturier. Une fois installés, l'équipement de commande et de régulation doit pouvoir être mis hors circuit afin d'être en toute sécurité advenant une panne ou une défectuosité.

.2 Tout câblage indiqué ou prescrit pour le système de régulation automatique relève de la présente section, à moins d'indications contraires aux plans ou devis. Les appareils pré-câblés ou à tuyauterie incluse, faisant partie des monoblocs, ne relèvent pas de la présente section.

2.2 TYPE DE TRANSMISSION

.1 Le contrôle de pièce devra être entièrement électronique.

.2 Le système complet de transmission électronique doit assurer un signal de sortie linéaire et proportionnel au signal d'entrée.

2.3 SONDES ET TRANSMETTEURS

.1 Les sondes de température de gaine de type « thermistance » auront un coefficient négatif de température. Impédance de 10 kilo-ohms, et un boîtier de montage approprié à l'utilisation. Précision de 0,2 °C, stabilité de 0,13 °C sur 5 ans.

.1 Produit acceptable : 10K-AN-D8 de ACI; sonde de gaine, -50 à 50°C.

.2 Les sondes de température de pièce de type adressable. L'élément sensible de mesure sera une thermistance à coefficient négatif de température, d'impédance compatible avec les autres sondes de pièce. Les sondes devront être raccordées au contrôleur numérique via un réseau de communication dédié. Elles seront munies de quatre boutons poussoirs programmables. Elles seront munies d'un affichage alphanumérique qui pourra indiquer la température de pièce, le point de consigne et tous les autres points désirés par le Propriétaire.

.1 Produit acceptable : DNS-14 de Delta Control; sonde de pièce adressable, 4 à 37°C, c/a affichage digital et 4 boutons poussoirs.

.3 Les sondes de température à installer dans les transmetteurs tuyauterie seront fournies avec puits d'immersion. La plage de température devra correspondre à celle du média à mesurer. Le choix du type de puits sera de la responsabilité du présent Entrepreneur.

.1 Produit acceptable : ACI-10K-AN-I4 de ACI; sonde à immersion, -10 à 110°C.

.4 Les transmetteurs de température moyenne permettront une lecture précise de la température sur toute la plage d'opération. Le signal sera de type 4 à 20 mA, linéaire sur toute la plage. L'élément sensible aura une longueur minimum de 670 mm.

.1 Produit acceptable : ACI-10K-AN-A24 de ACI; transmetteur de température moyenne, -1 à 54°C, capillaire 560 mm.

.5 Les transmetteurs de pression permettront une lecture précise de la pression différentielle ou statique sur toute la plage d'opération. Le signal sera de type 4 à 20 mA, linéaire sur toute la plage. Le transmetteur pourra résister à des pointes de surpression, jusqu'à 15PSI. La plage de lecture sera ajustée en fonction de l'application.

.1 Produits acceptables

.1 ACI-GP-xx de ACI : transmetteur de pression statique, 24Vcc ou c.a., sortie 4-20mA, plage de 0-200PSI.

.2 Série 860 de Hopkins; transmetteur de pression différentielle, entrée 12Vcc, 24Vcc ou ca, sortie 4-20mA, plage de 0-5" H20.

2.4 PROTECTION BASSE TEMPÉRATURE

.1 Détecteur de basse température, avec sonde de 5 m de longueur, sensible à la température du point de contact; commutateur électrique unipolaire simple à réenclenchement automatique. Échelle de 0 à 15°C; différentiel fixe à 3.0°C.

.1 Produit acceptable : DBTC-3535; Thermostat de basse limite de gaine.

2.5 DÉTECTEUR DE PRESSION

.1 Le détecteur de pression donne contact sur variation de la pression.

.1 Produit acceptable : 930.83 de Beck; détecteur de pression différentielle, air 0 à 2" WC.

2.6 TRANSMETTEUR / DÉTECTEUR DE COURANT

.1 Le transmetteur électronique de courant donne une lecture analogique du courant circulant à travers un conducteur électrique. La plage d'ajustement devra être ajustable et la précision minimum sera de 2% de la plage complète de détection. Le signal de sortie sera de 0 à 5 Vcc, linéaire et proportionnel à la variation de courant.

.1 Produit acceptable : H-722 de Veris Industries; transmetteur de courant alternatif, 1 à 60 ampères, ajustable.

2.7 SERVOMOTEURS DE VOLETS

.1 Servomoteurs électriques/électroniques à action rotative avec ressort de rappel.

.1 Produits acceptables :

.1 AF24 Belimo; servomoteur électrique tout ou rien, 24 Vca, couple 133 lb-po.

.2 AF24-SR Belimo; servomoteur électronique de grande capacité, 24 Vca, signal 0 à 10 Vcc, couple 133 lb-po.

.3 AF120 Belimo; servomoteur électrique tout ou rien, 120 Vca, couple 133 lb-po.

.2 Servomoteur électrique à action rotative :

.1 Produit acceptable : NM24-SR Belimo; servomoteur électronique modulant, 24 Vca, signal de contrôle 0-10 Vcc, couple 75 lb-po.

2.8 ARMOIRES LOCALES

.1 Les contrôles seront montés dans des armoires métalliques fermées à clef. Tous les instruments dans le panneau seront clairement identifiés au moyen de ruban de type P-Touch. Les indications en façade seront gravées sur des plaques en ébonite. Tout le filage à l'intérieur des panneaux sera fait proprement, à l'intérieur de caniveaux. Chaque fil sera clairement identifié et ceux devant être reliés à l'extérieur seront ramenés sur des bornes.

.2 Panneaux locaux

.1 Chaque système sera doté d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :

.1 Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini émail cuit couleur blanche;

.2 Relais, commutateurs et régulateurs montés à l'intérieur du panneau;

.3 Indicateurs de température, manomètres, représentation graphique de l'installation, lampes témoins, boutons poussoirs montés sur le panneau;

.4 Porte à charnières, avec serrure à clef;

.5 Plaquette à bornes communes à l'intérieur du panneau;

.6 Panneaux montés à proximité de l'équipement auquel ils sont associés, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes;

.7 Chaque panneau de contrôle sera muni d'une prise de 120 Vca. Duplex.

.3 Panneaux intermédiaires

.1 Chaque site (emplacement regroupant 32 points de raccordement maximal) sera doté d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :

.1 Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini en émail cuit couleur blanche;

.2 Armoire d'une dimension de 915 mm de hauteur, 762 mm de largeur et de 229 mm de profondeur;

.3 Relais intermédiaire, bloc d'alimentation divers, bornier de raccordement, goulotte, etc., monté à l'intérieur du panneau;

.4 Portes à charnières, avec serrure à clef;

.5 Panneaux montés tel que montré au plan, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes.

.4 Panneau de réseau

.1 Pour chaque type de poste de commande ainsi que pour chaque point d'intersection du câble de réseau, l'installation sera dotée d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :

.1 Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini en émail cuit de couleur blanche.

.2 Armoire d'une dimension de 508 mm de hauteur, 508 mm de largeur et de 178 mm de profondeur

.3 Bornier de raccordement, goulotte, etc., montés à l'intérieur du panneau

.4 Portes à charnières, avec serrure à clef

.5 Panneaux montés tel que montré au plan, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes.

2.9 RELAIS

.1 Relais de type « Triac ». Relais électronique; voltage d'opération selon l'application; contact de sortie Triac de capacité suffisante pour l'application. Le relais sera complet avec plaquette de dissipation de chaleur.

.1 Produit acceptable : SSR380-B4 (courant AC) et SSR380-C4 (courant DC), Regulvar.

.2 Relais de voltage ajustable de 0 à 10 Vcc.

.1 Produit acceptable : RV-001, Regulvar.

.3 Relais électronique 0 à 10 Vcc

.1 Produit acceptable : DR-OAC, Gordos.

PARTIE 3 - SYSTÈME DE CONTRÔLE ET DE GESTION D'ÉNERGIE

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

.1 Exigences minimales du système

Le système de contrôle informatisé devra rencontrer les spécifications de ce devis dans le but d'assurer la compatibilité avec la quincaillerie et les logiciels futurs. Si un système de contrôle informatisé gère des aspects particuliers de ce devis d'une manière différente, l'Entrepreneur en régulation devra en informer l'ingénieur dans les 7 jours précédent la date des soumissions.

Par contre, les points suivants seront considérés comme des exigences absolues et incontournables :

.1 Conformité BACNET

.1 Les interfaces d'opérateur et contrôleurs d'application générale devront être reliés au moyen d'un inter-réseau de communication BACNET. Toutes les communications ayant lieu sur cet inter-réseau devront se conformer au protocole BACNET, Ashrae Standard 135-1995. Le produit doit être « Natif BACNET ».

.2 L'inter-réseau de communication BACNET devra répondre aux normes ISO 8802-3 (Ethernet) pour les interfaces d'opérateur et les contrôleurs d'application générale. Si le contrôleur d'application générale du système suggéré ne répond pas aux exigences de vitesse minimale de liaison de données / couche physique, un routeur de réseau indépendant BACNET ou un contrôleur d'application générale BACNET qui répond à ces exigences devra être fourni afin d'acheminer chaque contrôleur individuel du système au réseau local à haute vitesse.

.2 Mécanisme de communication

.1 Les services de communication ayant lieu sur le réseau de communication BACNET devront assurer un transfert de valeur et d'interface d'opérateur qui soit transparent au niveau de l'architecture de L'inter-réseau :

.2 La connexion d'une unité d'interface d'opérateur à n'importe quel contrôleur du réseau de communication BACNET devra permettre à l'opérateur d'interfacer avec tous les autres contrôleurs comme si cette interface était directement reliée aux autres contrôleurs. Les opérateurs devront pouvoir visualiser et éditer les données, l'information d'état, les rapports, le logiciel d'exploitation, les programmes personnalisés, etc., de tous les contrôleurs à partir de n'importe quel contrôleur du réseau de communication BACNET.

.3 Toutes les valeurs de la base de données (objets, variables de logiciel, variables de programme personnalisé) de n'importe quel contrôleur devront pouvoir être lues à partir de n'importe quel autre contrôleur sur le réseau de communication visant le transfert de valeur sur L'inter-réseau ne devrait pas avoir à être effectuée par un opérateur / installateur.

.4 Tous les objets et toutes les caractéristiques d'objets devront pouvoir être facilement visualisés et partagés, et ce, au niveau de tout le système.

.5 Seulement un niveau d'interface graphique sera installé sur ce projet. Ce niveau d'interface graphique devra être disponible pour tous les postes de travail présents ou futur incluant les portatifs.

.6 Le logiciel graphique devra inclure un client-serveur NET DDE (NETWORK DIRECT DATA EXCHANGE), ainsi que client-serveur OPC (OLE FOR PROCESS CONTROL).

.2 Environnement d'exploitation

.1 Le système de contrôle informatisé du bâtiment consistera en un ou plusieurs panneaux de gestion centralisé(s) autonome(s) de premier niveau (PGC) fonctionnant sans les services d'un opérateur. Les unités seront programmées à partir d'un poste d'opérateur (ordinateur compatible IBM PC) central ou portatif. Le portatif comme le central pourra être branché et débranché sans influencer l'opération des contrôleurs et du système complet.

.2 Le système d'exploitation du système de contrôle informatisé devra être disponible en français.

.3 Possibilités du système

.1 Le central permettra à l'opérateur du système un grand nombre d'interventions sans avoir à se déplacer. Il permettra de produire des analyses d'états, des graphiques, des alarmes, des historiques, du contrôle de charge, de l'abaissement et autres fonctions d'économie d'énergie ou de contrôle. Le PGC sera capable de remplacer les contrôles conventionnels pour les systèmes CVAC tels les contrôleurs analogiques, relais inverseurs, séquenceurs, programmes particuliers et stratégies d'économie d'énergie.

.4 Interface homme/machine

.1 Le poste de commande central ou portatif pourra être branché à n'importe quel PGC et avoir accès à toute la programmation de celui-ci ainsi qu'à toutes les données du réseau d'une façon transparente. Des postes de commande pourront être reliés au réseau de communication très haute vitesse des contrôleurs PGC.

3.2 STRUCTURE DES CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES

.1 Contrôleur d'application générale (CAG)

.1 Conformité BACNET

.1 Chaque contrôleur d'application générale devra être relié réseau BACNET et devra mettre à profit le protocole de liaison de données / couche physique ISO 8802-3 (Ethernet). Chaque contrôleur du bâtiment devra communiquer d'égal à égal directement avec les appareils BACNET par le réseau Ethernet en exploitant les services Read (établir) et Write (exécuter) tel que définit aux clauses 15.5 et 15.8 de Ashrae Standard 135-95. Les PICS de ce produit sont requis.

.2 Le contrôleur du bâtiment devra au moins répondre aux exigences d'un appareil BACNET classe 3.

.3 Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture : entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

.2 Opération autonome

.1 Chaque CAG possèdera un processeur 32 bits Intel 386. Chaque CAG sera muni d'une pile intégrée d'une capacité minimale de 72 heures afin de maintenir l'horloge en temps réel en fonction. La durée de vie de la pile sera de 10 ans minimum.

.2 Chaque CAG possèdera 4 megs de mémoire RAM, expansible à 16 megs en utilisant des modules de mémoire conventionnels.

.3 Chaque CAG utilisera 1 meg de mémoire FLASH afin de soutenir son système d'exploitation. La version du système d'exploitation pourra être changée sans avoir à changer aucun EPROM ou EEPROM.

.3 Ports de communication

.1 RS232 : Le CAG devra soutenir au minimum 2 ports de communication RS232 à 19200 Bauds pouvant opérer simultanément « multi-usagers ». Chaque port pourra soutenir la composition et la réponse automatique, protocole BACNET.

.2 RS485 : Le CAG devra soutenir un port RS485 BACnet MSTP permettant de communiquer avec des contrôleurs d'application spécifique de sous-réseau à la vitesse 39200 bauds.

.3 Echelon Lon Works : Le CAG devra soutenir un port Echelon FTT normalisé permettant de communiquer avec des contrôleurs Echelon de différents manufacturiers.

.4 Intelli-net : Le CAG devra soutenir un port de communication à 1 mega bauds permettant de communiquer avec d'autres CAG de n'importe quelle génération antérieure.

.5 Ethernet : Le CAG devra soutenir un port de communication du type Ethernet standard ISO 8802.3 à 10 mega bauds. Les raccords pouvant être du type coax, thin net ou thick net. Ce réseau permettra de communiquer avec d'autre CAG ou avec des ordinateurs PC, protocole BACNET.

.4 Communication en réseau

.1 Chaque CAG sera adressable par DIP SWITCH. Le réseau pourra être du type LAN (Local Area Network) ou du type WAN (Wide Area Network). La quantité de CAG raccordée au réseau pourra être de 1024. Le réseau sera de type Ethernet.

Chaque CAG sera muni de lampe témoin afin d'indiquer l'état de la communication.

Si le CAG ne répond pas aux exigences minimales en matière de vitesse de liaison de données / couche physique, un router de réseau ***BACNET*** indépendant qui répond à ces exigences pourra être fourni. Dans cette alternative il devra y avoir un routeur par CAG.

.5 Entrées et Sorties

.1 Les CAG devront être compatibles avec des périphériques standards. Les convertisseurs analogiques devront avoir une résolution minimale de 12 bits pour les entrées et de 10 bits pour les sorties. Toutes les connexions d'entrée et de sortie du contrôleur d'application générale devront être effectuées à l'aide de borniers vissés enfichables qui pourront être défichés afin de permettre un entretien facile et rapide.

.2 Chaque CAG devra supporter un ou plusieurs types de points suivants :

.1 Entrée universelle;

.2 RTD ou platine 100Θ;

.3 RTD ou platine 1000Θ;

.4 Balco 500Θ;

.5 Thermistor 10KΘ;

.6 4-20 MA;

.7 0-5 VCC;

.8 0-10 VCC;

.9 Contact sec.

Chaque entrée sera munie d'une diode électroluminescente dont l'intensité variera avec le signal et sera électriquement protégée contre les connexions court-circuitées.

La sélection du type de signal se fera par le déplacement d'un cavalier. Aucune résistance externe ou interface de quelque sorte ne sera acceptable.

.2 Sortie universelle

.1 0-5 VCC.

.2 0-10 VCC.

.3 4-20 MA.

.4 Tout ou rien.

Chaque sortie sera munie d'une diode électroluminescente. Les sorties analogiques seront munies d'un potentiomètre d'ajustement manuel. Les sorties analogiques seront munies d'un potentiomètre d'ajustement manuel. Les sorties binaires seront munies d'un sélecteur de contournement manuel ainsi que d'un relais solide avec lampe témoin et fusible. Tous les sélecteurs de contournement pourront être surveillés afin d'obtenir une indication dynamique de l'état de l'interrupteur.

.3 Entrée pulsée :

.1 Une entrée pulsée à 250 Hz.

.3 Les CAG devront avoir la configuration suivante :

.1 32 entrées universelles;

.2 16 sorties universelles;

.3 3 expansions du type :

.1 8 entrées / 8 sorties universelles;

.2 8 entrées universelles / 16 sorties binaires;

.3 32 entrées universelles.

.4 Pour un maximum de 144 points.

.4 Points libres

.1 Prévoir fournir 8 points libres pour les entrées et 8 points libres pour les sorties pour chacun des panneaux fournis.

.5 Montage

.1 Chaque contrôleur sera monté dans un boîtier métallique avec serrure à clef. Le boîtier sera de type « CEMA 1 » (standard), « CEMA 4 » ou « CEMA 12 » (optionnel) selon les indications aux plans.

.2 Dimension

.1 450 x 600 x 100 mm.

.2 Poids : 9 kg.

.3 Conditions d'opération : 0 à 40 oC, 10 à 90 % d'humidité.

.6 Contrôleur d'application spécifique (CAS)

.1 Général

.1 Les CAS doivent être des contrôleurs numériques « natif BACnet » et doivent être reliés entre-eux. Les CAS doivent être munis d'un microprocesseur programmable au chantier, c'est-à-dire que les séquences de contrôle seront entièrement programmables de la même façon que dans les CAG. Aucun CAS ne devra avoir de séquence préprogrammée. Les contrôleurs numériques dont la programmation est faite chez le manufacturier, et qui ne peut être modifiée, seront refusés. Les CAS devront exécuter leurs fonctions de contrôle et de gestion de l'énergie de façon autonome. Les CAS devront au moins répondre aux exigences d'un appareil BACnet classe 3.

Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode ***lecture*** et écriture : entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

Les CAS devront être approuvé BTL.

.2 Opération autonome

.1 Chaque CAS exploitera un processeur d'au moins 16 bits pour assurer le traitement des routines globales d'une durée d'exécution de programme de 10 fois à la seconde. Chaque CAS devra être muni d'une mémoire non volatile EEPROM ou FLASH afin de sauvegarder les données de programmation.

.2 Chaque CAS possèdera 128 K de mémoire RAM, 128 K de EEPROM et 32 K de mémoire FLASH.

.3 Communication en réseau

.1 Les CAS devront être reliés entre eux et au CAG par un réseau local dédié de type BACnet MSTP. Chaque contrôleur devra être muni de lampe témoin pour afficher l'état de la communication.

.2 Ils devront être munis d'un port de communication RS-485, pour le raccordement d'un sous-réseau de CAT ou de sondes adressables.

.3 Lorsqu'utilisé seul comme panneau maître le CAS sera muni d'un port RS232, d'une horloge en temps réel et d'une pile pouvant soutenir l'horloge durant 72 heures.

.4 Entrées et Sorties

.1 Les CAS devront utiliser des périphériques standards tels que sondes, transmetteurs, servomoteurs et autres. Les convertisseurs analogiques à numériques et numériques à analogiques devront avoir une résolution minimale de 12 bits pour les entrées et de 8 bits pour les sorties.

.2 Le CAS devra avoir un affichage à cristaux liquides d'au moins 20 caractères permettant l'affichage de tous les points, le changement des points de consigne et des horaires.

.5 Montage

.1 Chaque contrôleur sera monté dans un boîtier métallique avec serrure à clef. Le boîtier sera de type CEMA 1 (standard), « CEMA 4 » ou « CEMA 12 » (optionnel) selon les indications aux plans.

.2 Dimension : 178 x 114 x 38 mm.

- Poids : 1 kg;
- Conditions d'opération : 0 à 40 oC, 10 à 90 % d'humidité.

.7 Contrôleur d'application terminal (CAT)

.1 Général

.1 Les CAT doivent être des contrôleurs numériques « natif BACnet » et doivent être reliés entres eux et avec les CAG ou le CAS au moyen d'un réseau BACnet MSTP. L'Entrepreneur devra fournir un CAT pour chaque unité terminale lorsqu'un contrôleur paramètrisable seulement sera permis à l'architecture de réseau. Le modèle de CAT sera choisi en fonction du type et de la quantité de points requis pour un système déterminé. Les CAT devront au moins répondre aux exigences d'un appareil BACnet classe 3.

.2 Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture : entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, ***entrée*** binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

.3 Les CAT devront exécuter leurs fonctions de contrôle et de gestion de l'énergie de façon autonome.

.4 Les CAS devront être approuvé BTL.

.2 Opération autonome

.1 Chaque CAT devra être muni d'une mémoire non volatile FLASH afin de sauvegarder les données de programmation.

.3 Communication en réseau

.1 Les CAT devront être reliés entre eux et au CAG par un réseau local dédié de type RS-485 BACnet MSTP ou Delta Linknet.

.4 Entrées et Sorties

.1 Les CAT devront utiliser des périphéries standards telles que sondes, transmetteurs, servomoteurs et autres.

.2 Les CAT, lorsque requis seront muni d'un affichage à cristaux liquide de 10 caractères numériques et 12 icones ainsi que d'un clavier de 4 touches permettant un accès intéractif aux paramètres de programmation.

3.3 COMMUNICATION ENTRE PANNEAUX

.1 Le système total pourra comprendre jusqu'à 1024 contrôleurs d'application générale (CAG). Les contrôleurs seront reliés entre eux au moyen réseau de type ETHERNET avec une vitesse de communication entre eux de 10 000 000 de bauds. Tous les PGC pourront dialoguer via le réseau de communication, sans l'intervention d'un autre ordinateur ou d'un poste central. Le réseau pourra avoir une longueur totale de 3 500 mètres.

3.4 TERMINAL D'OPÉRATEUR

.1 Existant.

3.5 VARIATEURS DE VITESSE

.1 Description

.1 Les variateurs de vitesse sont du type PWM utilisant un module IGBT, de capacité adaptée à la grosseur des moteurs. Pour la liste des moteurs, se reporter au tableau des variateurs fourni à la fin du présent article.

.2 Matériaux

.1 Variateurs de vitesse prévus pour fonctionner avec n'importe quelle marque de moteur c.a. à induction, standard ou à haut rendement.

.2 Tolérance de la tension d'alimentation de ±10 %. Aucun transformateur à l'entrée ou à la sortie n'est utilisé pour adapter les tensions.

.3 Réacteur de ligne d'entrée intégré.

.4 Protection contre la surintensité.

.1 L'ondulateur s'arrête immédiatement en cas de court-circuit. La capacité d'interruption est de 40 000 A, sans fusible d'entrée.

.5 Protection contre la surtension et la sous-tension de la ligne d'entrée.

.6 Protection contre la perte de phase et la mise à la terre.

.7 Protection contre la surtension des composantes internes.

.8 Protection électronique des surcharges instantanées.

.9 Rendement de 97 % ou plus à pleine vitesse et à charge nominale.

.10 Facteur de puissance de 0,98 à pleine vitesse.

.11 La température ambiante de fonctionnement est de 0 °C (32 °F) à 40 °C (104 °F) avec un maximum de 95 % d'humidité (sans condensation).

.12 Plage de vitesse de 10 % à 100 % de la vitesse nominale du moteur.

.13 Temps d'accélération et de décélération ajustable de 1 à 600 secondes.

.14 Tous les déclenchements en cas de fautes peuvent être réarmés automatiquement ou manuellement ou limités à sept essais de redémarrage.

.15 L'ondulateur de fréquence peut opérer sans que le moteur ne soit raccordé afin de faire des essais et des ajustements de mise en marche.

.16 Les variateurs peuvent démarrer sur une charge rotative jusqu'à la vitesse nominale du moteur indépendamment du sens de rotation.

.17 Circuit de rejet de fréquence.

.3 Circuit de contrôle

.1 Dispositif de contrôle local pour l'opérateur comprenant les interrupteurs suivants :

.1 Fonctionnement « Manuel/Arrêt/Auto »;

.2 Contrôle de vitesse « Local/Remote »;

.3 Sélecteur de l'instrument de mesure.

.2 Circuit de contrôle à microprocesseur avec affichage à cristaux liquides éclairé par l'arrière indiquant les informations suivantes :

.1 Tension de sortie;

.2 Pourcentage (%) de charge;

.3 Pourcentage (%) de vitesse;

.4 Surcharge;

.5 Sous-tension et surtension;

.6 Perte de phase;

.7 Surintensité;

.8 Faute de mise à la terre;

.9 Surchauffe;

.10 Alarmes interne et externe avec mémoire;

.11 Mise sous tension;

.12 Prêt à démarrer;

.13 En fonction;

.14 Fonctionnement à la vitesse sélectionnée.

.3 Réglages par potentiomètres internes des paramètres de fonctionnement suivants :

.1 Vitesse minimale;

.2 Vitesse maximale;

.3 Limite de courant;

.4 Surcharge;

.5 Accroissements de tension et de fréquence;

.6 Décalage et gain pour le signal de vitesse d'entrée.

.4 Interconnexion avec les systèmes de contrôle externes

.1 Le circuit de contrôle accepte tous les signaux standard ci-dessous pour le contrôle de la vitesse :

.1 0 à 5 V c.c.;

.2 0 à 10 V c.c.;

.3 4 à 20 mA.

.2 Accepte un contact sec pour le mode « Marche/Arrêt » de l'ondulateur de fréquence.

.3 Accepte un contact sec pour une alarme externe.

.4 Fournit un contact sec pour indiquer une faute de l'ondulateur de fréquence.

.5 Fournit un contact sec pour indiquer la marche de l'ondulateur de fréquence.

.6 Fournit un signal modulant 0 à 10 V c.c. ou 4 à 20 mA pour indiquer la vitesse du moteur ou la tension de sortie.

.7 Fournit un contact sec pour indiquer que le circuit est en dérivation.

.4 Inclure les options suivantes :

.1 Sectionneur principal sans fusible;

.2 Fusibles à double élément avec délais pour le circuit principal et le circuit de dérivation;

.3 Circuit de dérivation à trois contacteurs. Ce circuit comprend aussi un sélecteur à quatre positions (Marche/Arrêt/Dérivation/Test) :

.1 Position « Marche » : Le moteur est contrôlé par l'onduleur;

.2 Position « Arrêt » : Tous les contacteurs sont ouverts, et l'onduleur et le moteur sont arrêtés;

.3 Position « Dérivation » : Les contacteurs à l'entrée et à la sortie de l'onduleur sont désalimentés, le contacteur de dérivation est alimenté et le moteur tourne à pleine vitesse;

.4 Position « Test » : Le moteur est alimenté en dérivation et l'onduleur est alimenté, mais débranché du moteur pour vérifier le fonctionnement sans moteur.

.4 Carte de communication :

.1 Fournir une carte de communication de type Bacnet MS/TP, Lonworks Free Topology, Modbus RTU, Metasys N2, pour intégration dans le réseau de contrôle du bâtiment.

.2 Prévoir l'intégration d'au moins dix points de contrôle. Coordonner avec la Division 25 pour la liste des points à transmettre. Certains points seront en lecture seulement et d'autres seront en lecture et écriture.

.5 Manufacturiers

.1 Produits acceptables : ABB ACH550; .

.6 Mise en marche

.1 Service de mise en marche par un technicien du manufacturier.

.2 Cours sur l'opération et l'entretien de l'ondulateur de fréquence.

.3 Garantie de trois années sur les pièces et la main-d'œuvre à partir de la date de livraison.

.4 Garantie de trois (3) années à partir de la date de livraison sur l'isolation du moteur.

LISTE DES VARIATEURS DE VITESSE (EFV) À FOURNIR

Équipement	HP	Circuit de dérivation	Tension	Usage
Ventilateur A-35-VE-1.1	3/4	OUI	600/3	

3.6 LOGICIEL D'OPÉRATION

.1 Généralités

.1 Les CAG et CAS devront inclure des programmes de gestion et de régulation standards fournis par le manufacturier ainsi qu'un langage de programmation similaire au BASIC permettant de faire des boucles de régulation adaptées pour le projet.

.2 Tous les programmes doivent être modifiables par l'opérateur soit à la ligne ou à la pièce. Les changements, additions ou soustractions aux programmes doivent se produire de façon dynamique lorsque ce dernier est en fonction. L'Entrepreneur devra laisser deux copies sur disquette 3½" de toute la base de données. Les programmes de gestion et de régulation standards fournis par le manufacturier doivent être en mesure de faire les fonctions minimales suivantes :

.1 Contrôle numérique

.1 Les algorithmes de contrôle doivent être disponibles et résidents à l'intérieur des CAG et CAS afin de permettre des boucles auto-réglables en mode proportionnel et/ou intégral et/ou gain dérivé. D'autres modes tels qu'à incrémentation, flottant et binaire doivent être aussi disponibles afin de s'adapter aux besoins du projet. Les points d'entrée et de sortie ne doivent pas être limités à leur usage de gestion ou de contrôle.

.2 Routines mathématiques

.1 Ces routines devront inclure au minimum les arithmétiques de base, logiques binaires, logiques relationnelles et formules fixes, tels que calculs psychrométriques.

.3 Limitation de la demande

.1 Le programme de limitation de la demande des CAG ou CAS devra pouvoir contrôler la consommation d'énergie du bâtiment à partir de signaux émis par un générateur d'impulsion monté au compteur d'électricité du bâtiment ou par un transducteur de watt ou un transformateur de courant relié au circuit d'alimentation du bâtiment ou via une interface de communication avec un compteur d'électricité exploitant les protocoles BACNET, LonWorks, Modbus ou tout autre protocole de communication.

.2 Le programme de limitation de la demande devra pouvoir prévoir la demande d'énergie et prendre les mesures appropriées afin que la demande n'excède pas la limite établie. Lorsque les évaluations de demande dépassent la limite, des mesures seront prises afin de réduire les charges de façon prédéterminée. Lorsque les évaluations de demande indiquent que la limite ne sera pas excédée, des mesures seront prises afin de rétablir les charges de façon prédéterminée.

.3 Les paramètres de limitation de la demande, la fréquence des calculs, les intervalles de temps et autres variables pertinentes, devront être établis en fonction de la façon dont la compagnie d'électricité calcule les charges de demande.

.4 Le programme devra fournir des prévisions en matière de limitation de la demande et en effectuer la commande.

.5 Fournir les outils nécessaires pour que l'opérateur puisse effectuer les changements suivants en ligne et fournir l'information et les rapports suivants une fois par heure, jour ou mois : consommation d'électricité totale, demande de pointe, date et heure de la demande de pointe, demande pointe journalière.

.4 Horaire

.1 Chaque CAG ou CAS devra pouvoir soutenir au moins 100 objets horaires BACNET et 100 objets agenda BACNET afin d'effectuer la planification d'objets dans le système.

.2 Des horaires spéciaux devront pouvoir être définis pour chaque jour de la semaine et chaque horaire devra pouvoir comporter un maximum de 10 événements.

.3 Quant aux horaires d'exception, l'opérateur devra pouvoir sélectionner n'importe quelle journée ou période de l'année comme horaire d'exception. Une fois qu'un horaire d'exception sera exécuté, il sera abandonné et remplacé par l'horaire normal pour la journée de la semaine en question.

.4 Quant aux horaires de congés, l'opérateur devra pouvoir définir les horaires d'événements spéciaux et de congés. Les dates de ces horaires pourront être placées sur le calendrier des horaires et elles seront ainsi répétées chaque année. L'opérateur devra pouvoir définir les dates de chaque période de congé au moins deux ans à l'avance.

.5 Optimisation

.1 L'optimisation devra inclure le départ et l'arrêt optimal d'éléments basés sur les températures intérieures et extérieures ainsi que les températures d'inoccupation et de remise à jour. L'optimisation des bouilloires et des refroidisseurs devra inclure le réajustement de la température d'alimentation, la limitation de la demande, la modification des points de consigne, le contrôle alternatif et la mise en place d'horaires.

.6 Alarmes

.1 Chaque objet binaire sélectionné devra pouvoir être réglé de façon à déclencher l'alarme en fonction de l'état choisi par l'opérateur. L'opérateur devra pouvoir, automatiquement et manuellement, désactiver l'alarme.

.2 Chaque objet analogique sélectionné devra pouvoir être contrôlé par une alarme comprenant des paramètres des limites d'alarme bas et élevés. L'opérateur devra pouvoir, automatiquement et manuellement, désactiver l'alarme.

.3 Les alarmes devront être acheminées aux postes de travail appropriés et/ou aux imprimantes appropriées en fonction de l'heure et d'autres conditions. Une alarme devra pouvoir déclencher des séquences ou des impressions, être inscrite au journal d'événements, envoyer des messages personnalisés et automatiquement afficher un graphique correspondant à ces éléments.

.7 Capacité du journal d'historique

.1 Chaque CAG ou CAS devra pouvoir consigner et sauvegarder au moins 200 caractéristiques d'objets programmables par l'utilisateur en utilisant l'objet BACNET Trend Log (journal d'histoire BACNET). Des caractéristiques multiples pourront être consignées au journal pour chaque objet avec un minimum de 200 échantillons par caractéristiques d'objet. Tout objet (physique ou calculé) du système devra pouvoir être consigné au journal. Des échantillons d'intervalle de temps devront pouvoir être ajustés à partir du terminal d'opérateur. Le début de l'échantillonnage pourra être déclenché par les objets de planification et de l'agenda BACNET ou par la programmation globale.

.2 L'opérateur devra pouvoir configurer la méthode de consignation en fonction de l'intervalle de temps ou du changement d'état / de valeur.

.3 À partir de leur interface, les opérateurs qui travaillent sur place et ceux qui travaillent à l'extérieur devront pouvoir avoir accès aux journaux au moyen de communications à distance et les données pourront être sauvegardées sur disque dur, en vue de consultation ultérieure, dans des fichiers, sous forme de tableur ou de bases de données.

.8 Réajustement de température

.1 Le CAG ou CAS devront fournir la capacité de réajuster la température d'alimentation d'air ou d'eau basée sur les conditions données, telle que : température de pièce, température extérieure, et charge.

.2 Chaque CAG ou CAS devra avoir la possibilité de réajuster un minimum de 120 boucles de régulation basées sur n'importe quel de ces paramètres.

.9 Contrôle de l'entretien

.1 Le logiciel des CAG ou CAS devra pouvoir totaliser les durées d'exécution d'instruction de tous les objets d'entrées binaires. Si nécessaire, une alarme disposant une durée d'exécution d'instruction élevée devra être sélectionnée par l'opérateur.

.2 Les CAG et CAS devront contrôler l'état de l'équipement et envoyer des messages relativement à l'entretien en fonction de la durée d'exécution d'instruction, des mises en marche et des dates limites d'agenda définis par l'utilisateur.

.2 Interface d'opérateur

.1 Fournir le nombre approprié de postes de travail d'opérateur tel qu'indiqué sur les plans du système. Chacun de ces postes de travail devra permettre à l'opérateur d'avoir accès à toute l'information comprise au sein du système. De plus, ces postes de travail devront tous être reliés au même réseau à haute vitesse auquel sont reliés les contrôleurs du bâtiment. Fournir trois licences d'opération du logiciel d'interface opérateur. Le logiciel d'interface opérateur sera multilingue, français-anglais.

.1 Conformité BACNET

.1 L'obtention d'information à partir des postes de travail devra se faire en vertu du protocole BACNET. Toute communication devra répondre aux normes de la liaison de données / couches physique ISO 8802-3 (Ethernet) et avoir lieu directement sur le réseau comme unité d'origine BACNET en exploitant les services Read (établir) et Write (exécuter) tel que définis aux clauses 15.5 et 15.8 du ASHRAE Standard 1135-95.

.2 L'interface d'opérateur devra satisfaire aux exigences minimales d'un appareil BACNET Classe 4. Consulter la section 22.2, BACNET Functional Groups, du BACNET Standard afin d'obtenir

la liste complète des services qui devront être offerts directement afin que chaque groupe fonctionnel réponde aux exigences d'un appareil BACNET Classe 4.

.3 Types d'objets standards BACNET qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture :

.4 Entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, journal d'historique, alarme. La capacité minimale du système sera de 10 000 points et de 200 par graphique. Tout graphique d'opération offrira la complète interopérabilité basée sur les protocoles ouverts BACNET, NET DDE et OPC (Ole for Process Control).

.2 Système d'exploitation

.1 Fournir un système d'exploitation multitâche concurrent architecturé autour de Microsoft Windows. Le système d'exploitation devra aussi pouvoir soutenir l'utilisation de logiciels connus tournant sur DOS ou sur Microsoft Office, Lotus 123 et WordPerfect, Windows 95, Windows 98 et Windows NT sont des systèmes d'exploitation qui répondent à toutes ces exigences.

.3 Affichage

.1 Tel qu'indiqué sur les plans et les listes, le logiciel du poste de travail d'opérateur devra pouvoir afficher les objets correspondants au présent projet et permettre à l'opérateur d'avoir accès à ces objets.

.2 Le logiciel devra pouvoir afficher tous les postes de travail d'opérateur et tous les contrôleurs sous forme de réseau arborescent et afficher simultanément tous les objets qui se rattachent à un appareil en particulier. Le logiciel devra aussi permettre le regroupement d'objets à afficher simultanément en fonction de la topologie des lieux (bâtiments, étages, etc.) et des pannes au niveau des systèmes mécaniques et électriques (UTA-01, UTA-02, etc., système de chaudières, système de refroidissement, etc.).

.3 Peu importe le type d'affichage, l'opérateur devra pouvoir se servir d'un filtre de données qui lui permettra de regrouper des objets spécifiques de façon logique. Ce filtre de données devra permettre l'inscription de noms d'objets en caractères génériques (par exemple, UTA-01*TEMP) et de types d'objets.

.4 Les divers types d'objets devront pouvoir être distingués grâce à différentes icônes d'objets. En plus d'afficher des listes sommaires de noms d'icônes d'objets sous forme de grands et de petites icônes, le logiciel devra posséder une zone collective d'affichage d'objets qui devra pouvoir être formatée de façon détaillée afin que les diverses caractéristiques telles le nom, la valeur, les unités, le type, etc., soient affichées en même temps. Le logiciel devra aussi permettre la sélection de chaque colonne en cliquant sur l'en-tête de colonne. De plus, il sera possible de « faire glisser » les colonnes latéralement avec dispositif de pointage afin d'en changer l'ordre.

.5 Le logiciel devra permettre à l'opérateur de sélectionner et « d'ouvrir » n'importe quel objet ou, en cliquant à droite, de faire monter un menu déroulant de commandes en fonction du contexte qui peuvent être directement initiées pour l'objet mis en évidence sans toutefois avoir à l'ouvrir. Les opérateurs autorisés devront pouvoir activer les interrupteurs de contournement manuel, identifier les alarmes et changer le réglage d'opérateur à partir de la fenêtre de menus.

.6 Toutes les caractéristiques d'objets devront être présentées lors de l'ouverture d'un objet et regroupées sous différents onglets afin d'être visualisée en ordre logique. Le logiciel devra aussi permettre à l'opérateur de créer, éditer, supprimer, commander et imprimer les caractéristiques de tout objet relié à n'importe quel contrôleur du système.

.4 Symboles graphiques du système

.1 Le logiciel devra pouvoir afficher les symboles graphiques illustrant les systèmes de bâtiments, les plans d'étage, les bâtiments, les aménagements de sites, etc. Les symboles graphiques pourront représenter ces éléments en combinant des fichiers graphiques de format Windows PCX, TIF, BMP, etc., des éléments graphiques prédéfinis ou personnalisés sélectionnés à partir d'une palette de couleurs, du texte, des zones d'affichage mises à jour dynamiquement, des fichiers d'animation et des affichages d'objets spécifiques, tels les agendas et les journaux d'historique ainsi que les fichiers WAV (sonore) et les fichiers Acrobat (PDF).

.2 Les objets dynamiques devront comprendre des valeurs analogiques et binaires, du texte dynamique, du texte statique et des fichiers d'animation. Les symboles graphiques devront

pouvoir créer de l'animation en changeant de fichier d'image en fonction de l'état de l'objet.

Les librairies de dessins standardisés Windows tel que :

.3 Boîte d'édition;

.4 Touche d'incrément;

.5 Bouton poussoir;

.6 Boîte à cocher;

.7 Contrôle par tabulation;

.8 Ajustement à glissière;

.9 Boîte multi-choix;

.10 Etc.

.11 Les symboles graphiques devront permettre aux opérateurs autorisés de commander les sorties et de changer le réglage d'opérateur à partir de zones de commande interactives et de zones de valeurs. Tout objet compris dans un symbole graphique donné devra pouvoir être sélectionné et ouvert pour que l'opérateur puisse avoir accès à toute la gamme des caractéristiques des objets.

.12 Les symboles graphiques pourront être personnalisés et modifiés en ligne à l'aide d'un éditeur graphique intégré. L'éditeur graphique devra aussi permettre à l'opérateur de saisir ou de convertir des symboles graphiques de programmes CAO, tels les fichiers de dessins AutoCAD représentant les plans d'étage, les diagrammes d'installation et les diagrammes de câblage provenant de dessins conformes à l'exécution.

.13 L'éditeur graphique devra comprendre une bibliothèque complète des symboles graphiques représentant les appareils de CVAC standard tels refroidisseurs d'eau, les chaudières, les appareils de traitement de l'air, les ventilo-convecteurs et les unités de ventilation. Cette bibliothèque devra aussi comprendre des symboles standards représentant d'autres appareils dont les ventilateurs, les pompes, les valves, la tuyauterie, les registres et les réseaux de gaines. Tous les graphiques et les symboles emmagasinés dans la bibliothèque devront être organisés de

façon logique et seront affichés sous forme de palette d'outils pour que l'opérateur puisse facilement s'y référer.

.14 Un graphique ou un symbole sélectionné pourra être déplacé à l'aide du dispositif de pointage et de la technique glisser / déplacer. Inversement, les nouveaux graphiques et symboles pourront être ajoutés à la palette d'outils en faisant glisser l'élément dessiné directement dans la palette.

.15 L'affectation d'objets aux zones d'affichage dynamique devra être effectuée à l'aide du dispositif de pointage et de la technique glisser / déplacer, en faisant « glisser » les objets de n'importe quel contrôleur ou affichage d'objets provenant du système et en les « déplaçant » dans la zone d'affichage interactif / dynamique.

.16 Les logiciels utilisant un dessin de fond dont les éléments de contrôle ne sont pas modifiables en temps réel ne sont pas acceptables.

.1 Les dessins suivants seront présentés :

.1 Légende;

.2 Photos digitalisées du bâtiment;

.3 Vue en plan de chaque étage à partir des plans CAD de l'ingénieur (ventilation, plomberie, protection incendie, chauffage et électricité) avec localisation des sondes et des salles de mécanique, d'indication des températures de pièces et des points de consigne;

.4 Un graphique par système CVAC;

.5 Un graphique par système hydronique.

.5 Configuration du système et gestion

.1 Le logiciel du poste de travail devra permettre à l'opérateur de procéder à la configuration du système. Ainsi, les usagers qui possèdent une protection par mot de passe pourront effectuer des changements et des ajouts au système.

.2 Chaque poste de travail devra pouvoir emmagasiner, sur disque dur, la base de données à jour de chaque CAG et de chaque CAS. Un opérateur du système détenant l'autorisation par mot de

passe approprié devra pouvoir enregistrer la banque de données à partir de n'importe quel contrôleur individuel ou à partir de tous les contrôleurs, et ce, au cours d'une seule opération.

.3 L'opérateur devra pouvoir réinitialiser la banque de données d'un contrôleur et télécharger manuellement une banque de données précise à partir de n'importe quel contrôleur du système.

.4 Les horloges en temps réel de tous les CAG et de tous les CAS et les interfaces d'opérateurs devront exploiter les services de synchronisation BACNET. Le système devra aussi pouvoir synchroniser automatiquement toutes les horloges du système à partir de n'importe quelle unité d'opérateur du système, et ce, chaque jour. Si nécessaire, le système devra automatiquement ajuster l'horloge à l'heure avancée et à l'heure normale. Le système devra pouvoir automatiquement contrôler le fonctionnement de toutes les unités du réseau et transmettre un message si un appareil devait se trouver déconnecté et par conséquent, ne pouvait plus effectuer de communication.

.6 Aide en ligne

.1 Offrir un système d'aide en ligne en fonction du contexte visant à aider l'opérateur à faire fonctionner et à éditer le système. L'aide en ligne devra être offerte pour toutes les applications et devra fournir l'information pertinente quant à l'application ou l'objet dont il est question.

.2 Le logiciel aura la capacité de générer la documentation sur les produits installés et le manuel d'opération ainsi que tous les plans de l'ingénieur (mécanique et électricité).

.7 Sécurité

.1 Pour utiliser le logiciel du poste de travail, l'opérateur devra ouvrir chaque session à l'aide de son nom et mot de passe utilisateur. Le niveau de sécurité devra pouvoir être adapté en fonction de chaque opérateur. Le superviseur du système détiendra les niveaux d'autorisation requis afin d'établir des mots de passe et des niveaux de sécurité pour tous les autres opérateurs.

.2 Les mots de passe opérateurs devront être établis afin de permettre ou de restreindre chaque opération dont la création, l'affichage, l'édition, la suppression, la commande et l'impression d'objets, et ce, pour chaque type d'objet.

.3 S'il n'y a pas d'activité au niveau du clavier ou de la souris, la fermeture de session aura automatiquement lieu. Ce délai de fermeture de session automatique sera établi en fonction du mot de passe opérateur.

.4 Le logiciel conservera, sur disque dur, un journal d'activité d'opérateur afin que l'on puisse tenir compte des ouvertures et des fermetures de session, des commandes et des opérations effectuées.

.8 Avertissement de l'alarme

.1 Si une alarme devait être déclenchée, le poste de travail d'opérateur devra fournir des avertissements sonores, visuels et sur papier. La boîte de dialogue de l'alarme devra toujours devenir la première boîte lors de la réception d'une alarme, peu importe l'application d'avant-plan. Les alarmes destinées à la sortie imprimée devront être acheminées à l'imprimante destination.

.2 Tout objet du système devra pouvoir être configuré afin de déclencher ou de désactiver l'alarme. L'opérateur devra pouvoir configurer la catégorie de l'alarme, les paramètres des limites de l'alarme, les différentielles des paramètres des limites de l'alarme, les états, les messages d'alarme et les sorties d'état de chaque alarme comprise dans le système.

.3 Les catégories d'alarme requises sont l'avertissement, l'entretien, l'état critique et la sécurité.

.4 Le texte contenu dans les messages d'alarme devra pouvoir être défini par l'utilisateur, en anglais ou dans toute autre langue indiquée, de façon à ce que l'opérateur puisse identifier la source, l'endroit et la nature de l'alarme sans avoir à compter sur des acronymes ou sur tout autre élément mnémonique.

.5 Les alarmes signalées devront indiquer le nom de l'événement et le nom de l'objet déclencheur, la catégorie de l'alarme ainsi que l'heure et la date de l'alarme. Si un opérateur identifie une alarme et remet le système en état de marche, il aura à fournir un rapport indiquant le nom d'utilisateur, l'heure et la date de l'identification en plus de l'heure et la date de la remise en état de marche du système.

.6 Le poste de travail d'opérateur devra pouvoir conserver un journal dans lequel figureront, en ordre chronologique, toutes les alarmes signalées, tel qu'indiqué au paragraphe précédent.

.9 Horaire

.1 Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher les horaires hebdomadaires rangés en mémoire des CAG et des CAS. Ces horaires de sept jours (hebdomadaires) devront être faciles à lire et illustrés sous forme graphique. Les horaires des journées d'exception comme les congés et les événements spéciaux devront aussi être représentés de la sorte. Des barres horizontales disposées en fonction des mises en marche et des arrêts sur une ligne de base de 24 heures, devront être utilisées afin de représenter, pour chaque journée, les périodes de MARCHE. Ces barres devront être munies de poignées qui permettront à l'opérateur d'étirer et de réduire les périodes de MARCHE-ARRÊT et de glisser au travers des journées afin de reproduire des horaires.

.2 Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher des horaires de journées d'exception rangés en mémoire des CAG et des CAS. Ces calendriers devront être faciles à lire. Les données relatives aux horaires d'exception seront sélectionnées en mettant une date ou une étendue de date en évidence ou encore en précisant un jour de la semaine qui se répète (par exemple, une journée donnée, d'une semaine donnée, chaque mois). L'opérateur devra pouvoir survoler les mois et les dates d'exception, et ce, pour les 24 mois à venir.

.3 Affichage du journal d'historique et rapports

.4 Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher les journaux d'historique comprenant les données relatives aux objets historiques rangés en mémoire des contrôleurs du bâtiment et des contrôleurs du système. De plus, en vue de consultation ultérieure, le poste devra pouvoir conserver les fichiers du journal d'historique sur disquette, sous forme de tableur ou de base de données.

.5 Le logiciel devra pouvoir illustrer, à l'aide de graphiques dynamiques, les données relatives à l'objet consigné au journal d'historique. Ces graphiques à deux axes (x-y) devront simultanément afficher les valeurs relatives au temps, et ce, pour un maximum de huit objets. Les objets affichés seront de différentes couleurs. Une règle verticale sera fournie pour glisser

le long de l'axe des abscisses afin d'afficher les valeurs réelles de l'objet affiché au moment où la règle divise l'axe des abscisses en deux parties égales.

.6 Le logiciel devra aussi pouvoir afficher, sous forme de tableau, des données provenant du journal d'historique.

.7 Afin de répondre aux besoins en matière d'énergie, de rendement, d'activité et de transmission d'événements, le logiciel devra permettre à l'opérateur de transmettre les valeurs d'objets et les journaux d'historique, d'activité d'opérateur et d'alarmes sur copie papier ou de les envoyer dans un fichier en fonction des critères de sélection d'opérateur.

.10 Configuration et programmation

.1 Fournir les outils nécessaires à la création, la modification et la mise au point de programmes d'applications personnalisés. L'opérateur devra pouvoir créer, éditer et personnaliser des programmes en ligne en même temps que fonctionnent toutes les autres applications du système. Il ne sera pas acceptable de quitter l'application graphique pour effectuer des changements à la programmation. Le système devra être entièrement exploitable lorsque les programmes personnalisés seront édités, compilés et téléchargés. Le langage de programmation devra comprendre les éléments suivants :

.1 Un environnement éditeur de caractères / programmation plein écran devra être fourni. L'éditeur devra fonctionner avec le curseur et la souris et devra permettre à l'utilisateur d'insérer, ajouter, modifier et supprimer les codes de programmation personnalisée. De plus, l'éditeur devra incorporer des éléments d'édition tels que couper-coller, copier-coller et recherche et remplacement. Les éléments d'édition couper-coller et copier-coller devront être réalisés en utilisant la technique glisser / déplacer à l'aide du dispositif de pointage;

.2 Le langage de programmation devra permettre la création de modules de programmes à fonctionnement indépendant étant reliés au même contrôleur. Chaque module devra pouvoir, de façon indépendante, activer et désactiver les autres modules;

.3 L'environnement édition / programmation devra être doté d'une possibilité de mise au point / simulation, ce qui

permettra à l'utilisateur de survoler le programme et d'observer toute valeur ou tout résultat intermédiaire. Le programme de débogage devra aussi afficher des messages d'erreur afin de signaler les erreurs de syntaxe et d'exécution;

.4 Le langage de programmation devra être axé sur l'Anglais et devra permettre la programmation en format libre (pas sous forme de colonnes ou de « texte à trous »), par exemple :
IF TEMPERATURE-123 > 24.5 THEN START COOLING
IF TEMPERATURE-123 > 23.5 THEN STOP COOLING
Le langage devra soutenir les instructions conditionnelles IF/THEN/ELSE/ELSE-IF qui comprennent les valeurs booléennes AND, OR, et NOT et/ou les opérateurs de comparaison EQUAL, LESS THAN, GREATER THAN, NOT EQUAL. Le langage devra aussi soutenir les instructions conditionnelles et les instructions de débit contrôlé FOR ALL et DO EVERY et pouvoir effectuer de la sous-programmation;

.5 Le langage de programmation devra accepter le calcul en virgule flottante comprenant les opérateurs +, -, /, x, racine carrée et puissance x à la y. Les fonctions mathématiques logarithme naturel, logarithme, fonctions trigonométriques (sinus, cosinus, etc.), valeur absolue et valeur maximale et minimale provenant d'une liste de valeurs devront aussi être acceptées;

.6 La programmation devra comprendre des variables prédéfinies représentant l'heure de la journée, le jour de la semaine, le mois de l'année et la date. D'autres variables prédéfinies devront indiquer le temps écoulé en secondes, minutes, heures et journées. Ces variables de temps écoulé devront pouvoir être mises à zéro par le langage afin que les fonctions d'intervalle de temps puissent être arrêtées et mises en marche à l'intérieur d'un programme. Les valeurs de toutes les variables mentionnées devront pouvoir être lues par le langage afin d'être utilisées dans des opérations de comparaison IF/THEN, calculs, etc;

.7 La programmation devra pouvoir lire et, si nécessaire, écrire les valeurs d'objets, de caractéristiques d'objets et de variables locales et les utiliser lors de la programmation d'instructions logiques, de comparaisons et de calculs.

.2 Généralités

.1 Le logiciel du poste d'opérateur central doit opérer à l'aide d'un ordinateur de table de type IBM compatible ou d'un ordinateur portatif. Le logiciel du poste d'opérateur devra être développé dans l'environnement Windows 98. Il devra être de langue française.

.2 Le logiciel du poste central doit avoir la capacité de créer, modifier, effacer, enregistrer et générer en temps réel l'image ou la photographie des sites, bâtiments, systèmes de CVAC. Le logiciel doit permettre l'animation d'objet tel que ventilateurs, pompes, etc. La capacité minimale du système sera de 10 000 points et de 200 points par graphique.

.3 Les systèmes requérant un logiciel d'un autre manufacturier tel que Symphony ou Intellution pour exécuter ces fonctions ne sont pas acceptables.

.4 Le logiciel du poste central aura la capacité de faire la cartographie du réseau automatiquement et de la dessiner sur l'onglet de gauche. Donc, le logiciel détectera tous les contrôleurs de réseau et de sous-réseau du bâtiment et indiquera leur état.

.5 Le logiciel sera du type « objets-orientés ». Il permettra la visualisation et/ou la modification de tous les objets contenant la programmation et les données d'opération. Chaque élément de dessins fera partie intégrante du système. Les logiciels utilisant un dessin de fond dont les éléments de contrôle ne sont pas modifiables en temps réel ne sont pas acceptables. Chaque élément ou objet d'un dessin sera programmable et pourra être relié à tout autre objet du système.

.6 Le logiciel contiendra les outils de dessins suivants :

.1 Importation de fichiers PCX, TIF, BMP;

.2 Importation de fichiers sons (wave file) (WAV);

.3 Librairie de commandes standardisées telles que :

.1 Boîte d'édition;

.2 Touche d'incrément;

.3 Bouton poussoir;

.4 Boîte à cocher;

.5 Contrôle pour tabulation;

.6 Ajustement à glissière;

.7 Boîte multi-choix.

.7 Toutes les fonctions du logiciel seront accessibles jà l'aide de la souris. À partir de la barre d'outils ou du menu, l'opérateur pourra ouvrir des fenêtres de style « pop-up » pour afficher et modifier les paramètres des objets des graphiques dynamiques.

.8 L'opérateur doit être capable, uniquement avec la souris de choisir les objets par noms, par types, par unités, par valeurs, etc.

.9 Le logiciel du poste central doit permettre de visionner en temps réel plusieurs vues graphiques afin d'accéder à l'analyse. Par exemple, l'interface permettra d'afficher simultanément la représentation graphique en temps réel d'un système CVAC, le graphique d'historique de n'importe quelles de ses variables et les réseaux associés d'eau refroidie et d'eau chaude. Si le système n'a pas la capacité d'afficher des fenêtres multiples, l'Entrepreneur devra fournir au moins deux stations pour chaque poste central demandé.

.3 Conception

.1 Les graphiques seront conçus de façon à permettre à l'opérateur de converger graduellement vers l'équipement à visualiser.

.4 Licence

.1 Le logiciel graphique sera fourni avec une licence permettant de l'utiliser sur au moins trois ordinateurs en même temps.

PARTIE 4 - PROGRAMMATION

4.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Programmer le système en conformité avec les dessins de contrôle et les séquences d'opération.

.2 Obtenir les horaires d'opération, les alarmes et autres données spécifiques d'opération auprès du Propriétaire.

.3 Programmer les graphiques en conformité avec les dessins de contrôle et les séquences d'opération.

.4 Obtenir la légende des symboles et des couleurs auprès de l'Ingénieur et du Propriétaire.

.5 Établir une architecture des diagrammes graphiques et la faire approuver par le Propriétaire.

.6 Copier dans le logiciel tous les plans de l'ingénieur (mécanique et électricité).

4.2 DOCUMENTS À REMETTRE

.1 Fournir à la fin des travaux, une copie sur disquette du logiciel programmé dans chaque panneau.

.2 Fournir une copie sur disquette des librairies contenant les diagrammes graphiques programmés.

.3 Fournir la toute documentation nécessaire à la réinsertion des programmes dans le système par le Propriétaire.

.4 Fournir la librairie sur fichiers informatiques de tout l'équipement fourni dans le cadre du projet (fiches techniques des catalogues, dépannage, pièces de rechange, etc…).

PARTIE 5 - SÉQUENCES D'OPÉRATION

5.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les séquences suivantes s'appliquent à tous les systèmes de mécanique lorsqu'ils sont nécessaires.

.2 Les protections critiques ou celles requises par les codes (détection de gaz, feu, etc.) ne devront pas pouvoir être contournées d'aucune façon, ni manuellement, ni par l'ordinateur. Si une entrée est requise au système centralisé, fournir un relais pour exécuter la double fonction de contrôle et d'alarme.

.3 Lorsqu'il y a une entrée d'information comme preuve de fonctionnement, une totalisation des heures de fonctionnement des équipements de mécanique (compresseurs, tour d'eau, ventilateurs, pompes, unités de climatisation, etc.) sera automatiquement effectuée avec remise à zéro par une commande de l'opérateur.

.4 Programmer des alarmes pour tous les cas suivants :

.1 Inconsistance entre une commande et la preuve de marche correspondante;

.2 Température de pièce à plus de 2 °C du point de consigne effectif;

.3 Température de système de ventilation à plus de 2 °C du point de consigne effectif pendant 30 minutes;

.4 Température de réseau d'eau à plus de 1 °C du point de consigne effectif pendant 30 minutes;

.5 Autres valeurs : écart de 5 % par rapport à la consigne.

.5 Lorsque le programme passe d'un mode de contrôle à un autre (exemple : refroidissement à chauffage), une plage morte doit être incluse sur les points de consigne. De même, plusieurs étapes contrôlées en séquence comportent un temps minimum EN et HORS. Ces mesures éliminent le danger de fonctionnement cyclique des équipements.

.6 Lors du retour d'une panne d'alimentation électrique ou autre perturbation du genre, les systèmes seront remis en mode de fonctionnement normal selon une séquence progressive de mise en marche. On pourra utiliser un intervalle allant jusqu'à 15 minutes.

.7 Tous les robinets de contrôle de type papillon devront faire l'objet d'une correction par programmation des automates ou par caractérisation des bielles et actionneurs, de sorte que le débit circulant au travers du robinet soit proportionnel au signal émis par le contrôleur.

.8 Les séquences suivantes doivent être lues en conjonction avec les plans et la liste de points. Fournir tous les points de contrôle nécessaires à l'accomplissement des séquences de contrôle, qu'ils soient listés ou implicites.

.9 Programmer des points de tendance pour tous les points d'entrée et de sortie analogiques, ainsi que les variables qui changent dans le temps.

.10 À moins d'indication contraire, les alarmes seront acheminées vers les périphériques suivants lorsque ceux-ci font partie du réseau prévu aux plans ou existant :

POINTS	ALARME	HEURES DE MARCHE	TENDANCE	DESTINATION DES ALARMES	NOTES
ENTRÉES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	
SORTIES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	
ENTRÉES NUMÉRIQUES	X	X		F,I,E	Relatif à sortie correspondante
SORTIES NUMÉRIQUES		X		F,I,E	
CONSIGNES	X		X	F,I,E	
VARIABLES	X			F,I,E	
GESTION DU SYSTÈME	X			F,I,M	

F: Fichier I: Imprimante M: Modem E: Ecran

FIN DE SECTION